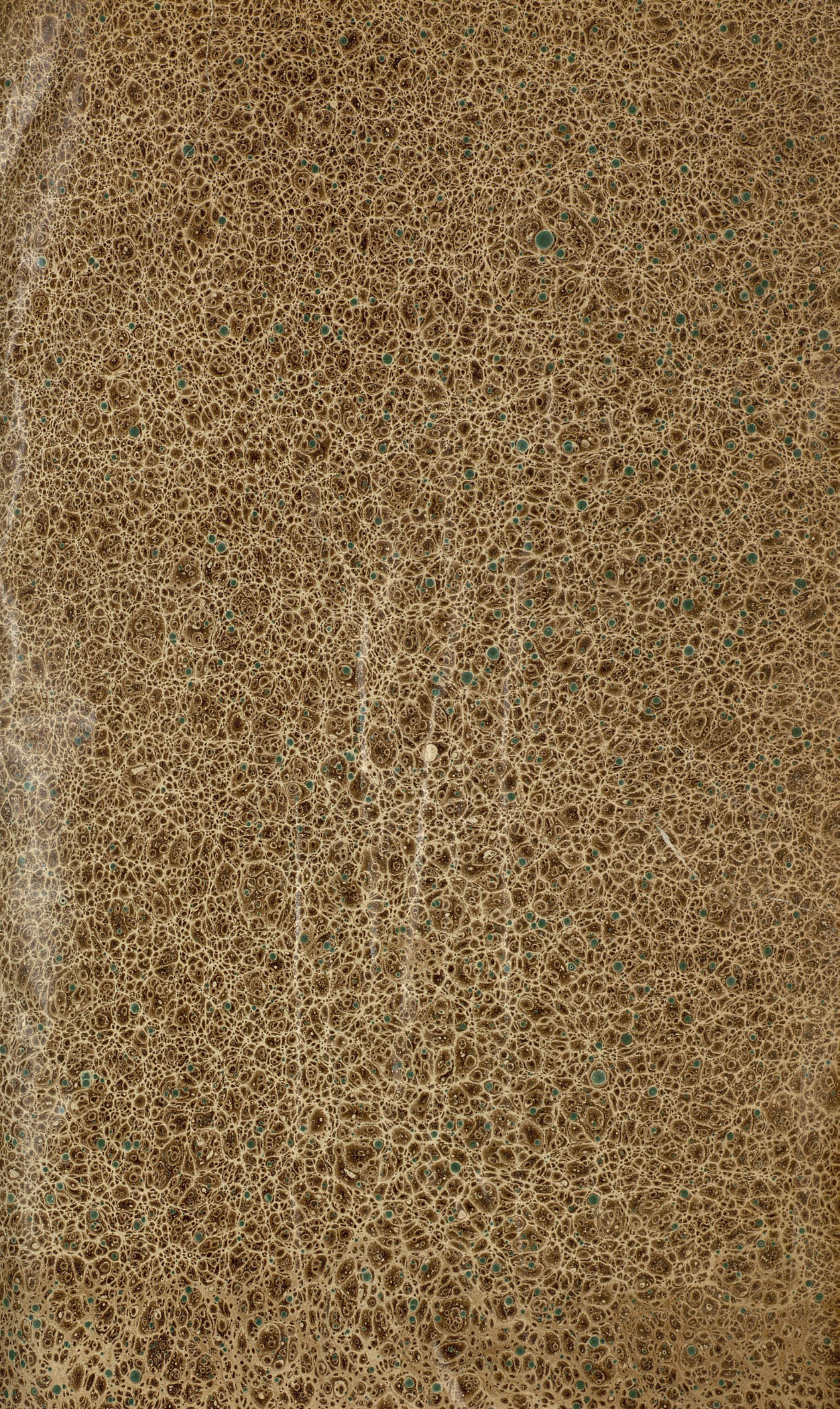

UNIVERSIDAD Ð SEVILLA
Biblioteca


UMASS
BOSTON





28 / 184 11 / 94

ASTRONOMIA NOVA
ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΤΟΣ,
SEV
PHYSICA COELESTIS,
tradita commentariis
DE MOTIBVS STELLÆ
MARTIS,
Ex obſervationibus G. V.
TYCHONIS BRAHE:



Juſſu & ſumptibus
RVDOLPHI II.
ROMANORVM
IMPERATORIS &c:

Plurium annorum pertinaci ſtudio
elaborata Pragæ,

A S^{ae}. C^{ae}. M.^{tis} S^{ae}. Mathematico
JOANNE KEPLERO,

Cum ejusdem C^{ae}. M.^{tis} privilegio ſpeciali
ANNO æræ Dionyſianæ CIↃ IↃC IX.

P. RAMVS Scholarum Mathematicarum lib. II. pag. 50.

Commentum igitur Hypothesium absurdum est: Sed tamen commentum in Eudoxo Aristotele Callippo simplicius, qui veras Hypotheses arbitrati sunt: imo tanquam Deos ἀνάστρων Orbium sunt venerati. At in posteris fabula est longe absurdissima, naturalium rerum veritatem per falsas causas demonstrare. Quapropter Logica primùm, deinde Mathematica Arithmeticæ & Geometricæ elementa, ad amplissimæ artis puritatem & dignitatem constituendam adjumenti plurimum conferent. Atq; utinam Copernicus in istam Astrologiæ sine Hypothesibus constituendæ cogitationem potius incubuisset. Longe enim facilius ei fuisset, Astrologiam, astrorum suorum veritati respondentem describere, quam gigantei cujusdam laboris instar, Terram movere, ut ad Terræ motum quietas stellas specularemur. Quin potius e tot nobilibus Germaniæ scholis exoriare Philosophus idem & Mathematicus aliquis, qui positam in medio sempiternæ laudis palmam assequare. Ac si quis caducæ utilitatis fructus tantæ virtutis præmio proponi possit, regiam Lutetiæ professionem, præmium conformatæ absque hypothesibus Astrologiæ tibi spondebo; sponsionem hanc equidem lubentissime, vel nostræ professionis cessione, præstabo.

Author RAMO.

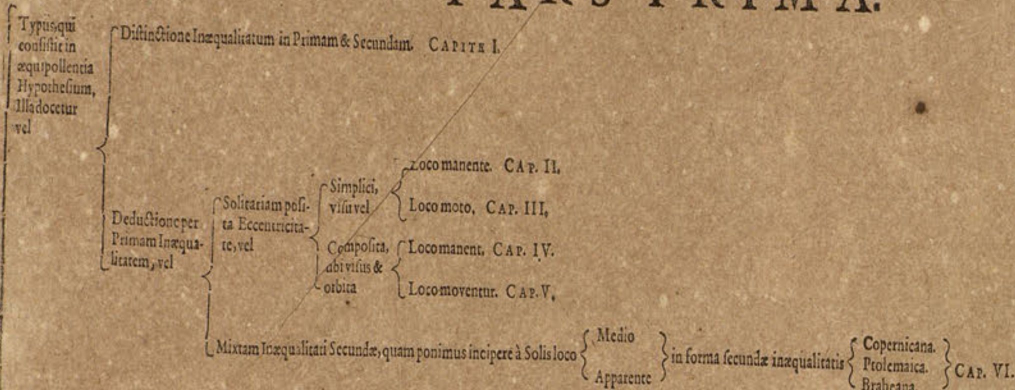
Commodùm, RAME, vadimonium hoc deseruisti, vita digressus & professione: quam si tu nunc retineres, mihi quidem illam ego jure meo vindicarem; quod hoc Opere, vel ipsa tua Logicâ judice, pervincam. Tu modo subsidia rogans amplissimæ scientiæ a Logica & Mathematica, ne quæso excluseris adjumenta Physica, quibus illa carere nequaquam potest. Et ni fallor facilem te das: quippe qui Conformatori tuo præter Mathemata etiam Philosophiam circumjicis. Eadem igitur facilitate Philosophiam ipse etiam audi rem vulgo absurdissimam, non giganteo conatu, sed optimis rationibus defendentem: quòd cum agit, nihil novum agit, nihil insolens, sed officio fungitur, ob quod inventa est.

Fabula est absurdissima, fateor, Naturalia per falsas demonstrare causas: sed fabula hæc non est in Copernico: quippe qui veras & ipse arbitratus est Hypotheses suas, non minus, quam illi tui veteres suas: neq; tantum est arbitratus, sed & demonstrat veras; testem do hoc Opus.

Vin' tu vero scire fabulæ hujus, cui tantopere irasceris, architectum? ANDREAS OSIANDER annotatus est in meo exemplari manu Hieronymi Schreiber Noribergensis. Hic igitur Andreas, cum editioni Copernici præesset, præfationem illam, quam tu dicis absurdissimam, ipse (quantum ex ejus literis ad Copernicum colligi potest) censuit prudentissimam, posuit in frontispicio libri; Copernico ipso aut jam mortuo, aut certe ignaro. Non igitur μυθολογεῖ Copernicus, sed serio παραδοξολογεῖ, hoc est, φιλοσοφεῖ· quod tu in Astronomo desiderabas.

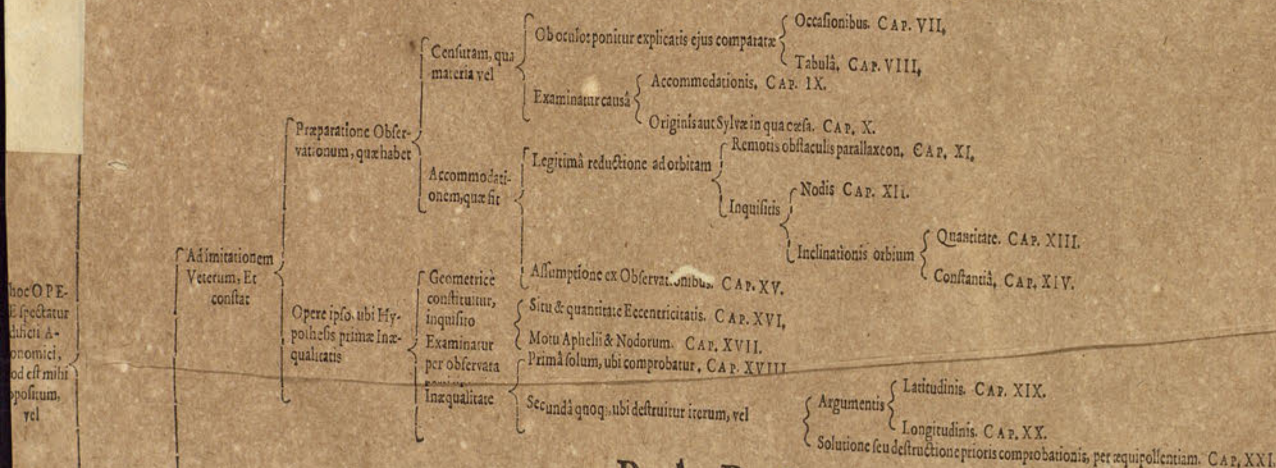
SYNOPSIS TOTIUS OPERIS.

PARS PRIMA.



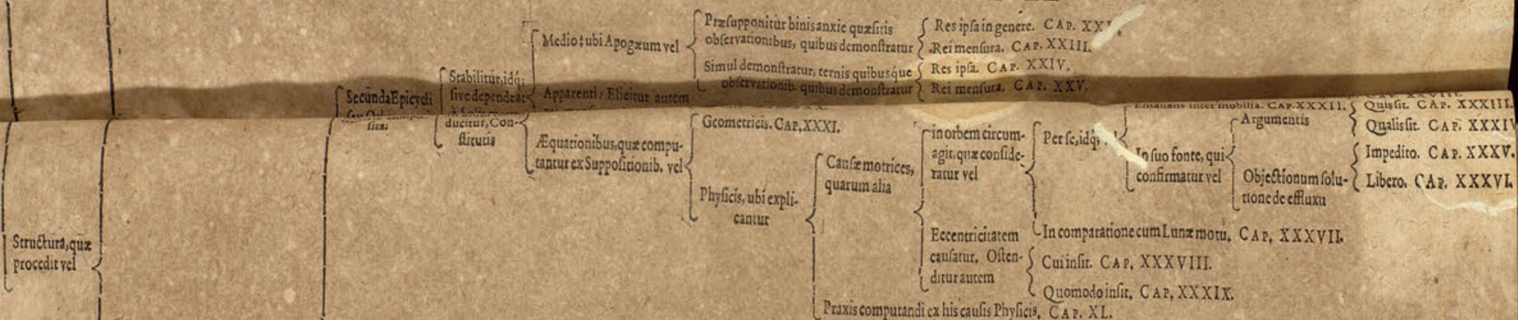
- hoc OPE[RE] spectatur [ae]dificii A[str]onomici, [qu]od est mihi [pro]positum, vel
  - Typus, qui consistit in æquipollentia Hypothesium, Isla docetur vel
    - Distinctione Inæqualitatum in Primam & Secundam. CAPITE I.
    - Deductione per Primam Inæqualitatem, vel
      - Solitariam posita Eccentricitate, vel
        - Simplici, visu vel
          - Loco manente. CAP. II.
          - Loco moto. CAP. III.
        - Composita, ubi visus & orbita
          - Loco manent. CAP. IV.
          - Loco moventur. CAP. V.
      - Mixtam Inæqualitati Secundæ, quam ponimus incipere à Solis loco
        - Medio / Apparente
          - in forma secundæ inæqualitatis
            - Copernicana. / Ptolemaica. / Braheana. CAP. VI.

PARS SECUNDA.



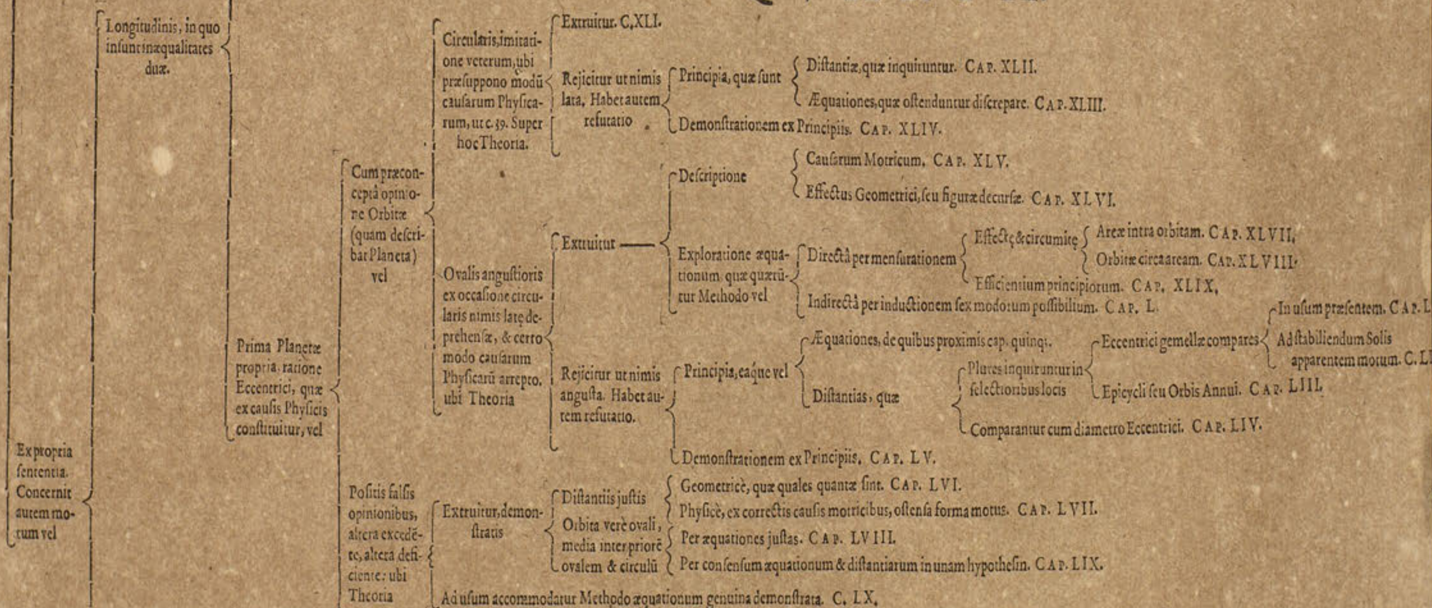
- Ad imitationem Veterum, Et constat
  - Præparatione Observationum, quæ habet
    - Censuram, qua materia vel
      - Ob oculos ponitur explicatis ejus comparatæ
        - Occasionibus. CAP. VII.
        - Tabulâ. CAP. VIII.
      - Examinatur causâ
        - Accommodationis. CAP. IX.
        - Originis aut Sylvæ in qua cæsa. CAP. X.
    - Accommodationem, quæ fit
      - Legitimâ reductione ad orbitam
        - Remotis obstaculis parallaxeon. CAP. XI.
        - Inquisitis
          - Nodis CAP. XII.
          - Inclinationis orbium
            - Quantitate. CAP. XIII.
            - Constantiâ. CAP. XIV.
      - Assumptione ex Observationibus. CAP. XV.
  - Opere ipso, ubi Hypothesis primæ Inæqualitatis
    - Geometricè constituitur, inquisito
      - Situ & quantitate Eccentricitatis. CAP. XVI.
      - Motu Aphelii & Nodorum. CAP. XVII.
    - Examinatur per observata [...] Inæqualitate
      - Primâ solum, ubi comprobatur. CAP. XVIII.
      - Secundâ quoq; ubi destruitur iterum, vel
        - Argumentis
          - Latitudinis. CAP. XIX.
          - Longitudinis. CAP. XX.
        - Solutione seu destructione prioris comprobationis, per æquipollentiam. CAP. XXI.

PARS TERTIA.



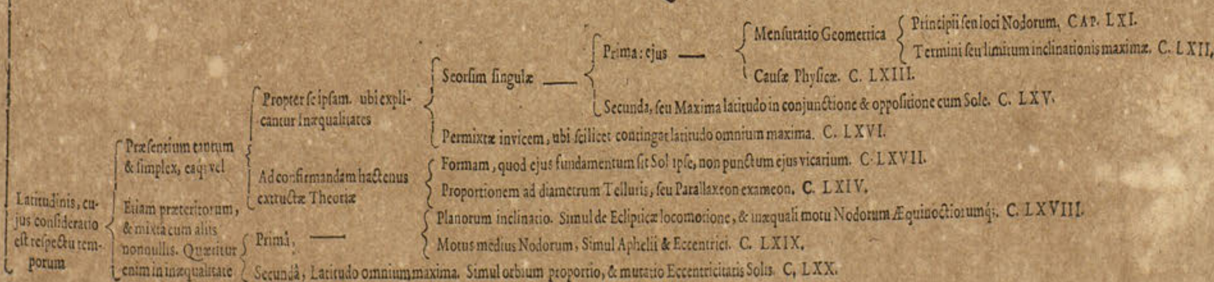
- Structura, quæ procedit vel
  - Secunda Epicycli [...]
    - Stabilitur, idq; sive dependeat à Soli[...]
      - Medio; ubi Apogæum vel
        - Præsupponitur binis anxie quæsitis observationibus, quibus demonstratur
          - Res ipsa in genere. CAP. XX[II].
          - Rei mensura. CAP. XXIII.
        - Simul demonstratur, ternis quibusque observationib. quibus demonstratur
          - Res ipsa. CAP. XXIV.
          - Rei mensura. CAP. XXV.
      - Apparenti; Elicitur autem [...]
    - [...] ducitur, Constituta
      - Æquationibus, quæ computantur ex Suppositionib. vel
        - Geometricis. CAP. XXXI.
        - Physicis, ubi explicantur
          - Causæ motrices, quarum alia
            - in orbem circumagit, quæ consideratur vel
              - Per se, idq; [...]
                - [...] inter mobilia. CAP. XXXII.
                  - [...]
                - In suo fonte, qui confirmatur vel
                  - Argumentis
                    - Quis sit. CAP. XXXIII.
                    - Qualis sit. CAP. XXXIV.
                  - Objectionum solutione de effluxu
                    - Impedito. CAP. XXXV.
                    - Libero. CAP. XXXVI.
              - In comparatione cum Lunæ motu. CAP. XXXVII.
            - Eccentricitatem causatur, Ostenditur autem
              - Cui insit. CAP. XXXVIII.
              - Quomodo insit. CAP. XXXIX.
          - Praxis computandi ex his causis Physicis. CAP. XL.

PARS QUARTA.



- Ex propria sententia. Concernit autem motum vel
  - Longitudinis, in quo insunt inæqualitates duæ.
    - Prima Planetæ propria, ratione Eccentrici, quæ ex causis Physicis constituitur, vel
      - Cum præconcepta opinione Orbitæ (quam describat Planeta) vel
        - Circularis, imitatione veterum, ubi præsuppono modũ causarum Physicarum, ut c. 39. Super hoc Theoria.
          - Extruitur. C. XLI.
          - Rejicitur ut nimis lata, Habet autem refutatio
            - Principia, quæ sunt
              - Distantiæ, quæ inquiruntur. CAP. XLII.
              - Æquationes, quæ ostenduntur discrepare. CAP. XLIII.
            - Demonstrationem ex Principiis. CAP. XLIV.
        - Ovalis angustioris ex occasione circularis nimis latè deprehensæ, & certo modo causarum Physicarũ arrepto, ubi Theoria
          - Extruitur
            - Descriptione
              - Causarum Motricum. CAP. XLV.
              - Effectus Geometrici, seu figuræ decursæ. CAP. XLVI.
            - Exploratione æquationum, quæ quærũtur Methodo vel
              - Directâ per mensurationem
                - Effectũ & circumitu
                  - Areæ intra orbitam. CAP. XLVII.
                  - Orbitæ circa aream. CAP. XLVIII.
                - Efficientium principiorum. CAP. XLIX.
              - Indirectâ per inductionem sex modorum possibilium. CAP. L.
          - Rejicitur ut nimis angusta. Habet autem refutatio.
            - Principia, eaque vel
              - Æquationes, de quibus proximis cap. quinq.
                - Eccentrici gemellæ comparetur
                  - In usum præsentem. CAP. LI.
                  - Ad stabiliendum Solis apparentem motum. C. LII.
              - Distantias, quæ
                - Plures inquiruntur in selectioribus locis
                  - Epicycli seu Orbis Annui. CAP. LIII.
                - Comparantur cum diametro Eccentrici. CAP. LIV.
            - Demonstrationem ex Principiis. CAP. LV.
      - Positis falsis opinionibus, altera excedente, altera deficiente: ubi Theoria
        - Extruitur, demonstratis
          - Distantiis justis
            - Geometricè, quæ quales quantæ sint. CAP. LVI.
            - Physicè, ex correctis causis motricibus, ostensa forma motus. CAP. LVII.
          - Orbita verè ovali, media inter priorẽ ovalem & circulũ
            - Per æquationes justas. CAP. LVIII.
            - Per consensum æquationum & distantiarum in unam hypothesin. CAP. LIX.
        - Ad usum accommodatur Methodo æquationum genuina demonstrata. C. LX.

PARS QUINTA.



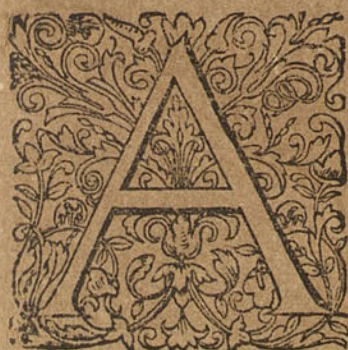
- Latitudinis, cujus consideratio est respectu temporum
  - Præsentium tantum & simplex, eaq; vel
    - Propter se ipsam, ubi explicantur Inæqualitates
      - Seorsim singulæ
        - Prima: ejus
          - Mensuratio Geometrica
            - Principii seu loci Nodorum. CAP. LXI.
            - Termini seu limitum inclinationis maximæ. C. LXII.
          - Causæ Physicæ. C. LXIII.
        - Secunda, seu Maxima latitudo in conjunctione & oppositione cum Sole. C. LXV.
      - Permixtæ invicem, ubi scilicet contingat latitudo omnium maxima. C. LXVI.
    - Ad confirmandam hactenus extructæ Theoriæ
      - Formam, quod ejus fundamentum sit Sol ipse, non punctum ejus vicarium. C. LXVII.
      - Proportionem ad diametrum Telluris, seu Parallaxeon examen. C. LXIV.
  - Etiam præteritorum, & mixta cum aliis nonnullis. Quæritur enim in inæqualitate
    - Primâ,
      - Planorum inclinatio. Simul de Eclipticæ locomotione, & inæquali motu Nodorum Æquinoctiorumq;. C. LXVIII.
      - Motus medius Nodorum, Simul Aphelii & Eccentrici. C. LXIX.
    - Secundâ, Latitudo omnium maxima. Simul orbium proportio, & mutatio Eccentricitatis Solis. C. LXX.



D. RVDOLPHO II.

ROMANORVM
IMPERATORI
Semper Augusto.

GERMANIÆ,
HVNGARIÆ,
BOHEMIÆ &c.
REGI.
ARCHIDVCI AVSTRIÆ &c.

VGVSTISSIME IMPERATOR

Quod $S^{æ}$. $C^{æ}$. M^{tis}. $V^{æ}$, totiusq; adeo Domus Austriacæ serenissimo Nomini fœlix faustumque sit, imperiis M^{tis}. $V^{æ}$. tandem aliquando publice spectandum exhibeo CAPTIVVM Nobilissimum, jam pridem auspiciis M^{tis}. $V^{æ}$. bello difficili & laborioso a me acquisitum. Neque enim vereor, ut Captivi nomen aversetur, qui jam olim est solitus, depositis clypeo paulisper & armis sese i-

psum vincendum vinciendumque præbere lubentem & ludentem; quoties custodia, carcer aut vincula placuerunt.

Hujus vero spectaculi non major poterit esse celebritas, quam si panegyricum captivo præstantissimo scribam, publicaque voce pronunciem.

Etsi hunc in campum ingressuro splendor occurrit admirabilis, avertitq; & perstringit oculos, ad tenue Noctis' lumen, umbrasque scholasticas adsuefactos.

Itaque relinquo scriptoribus historiarum explicandam Hospitis nostri magnitudinem, re bellica comparatam.

Dicant illi sane, hunc esse, per quem omnes exercitus vincant, omnes belli duces triumphent, omnes Reges imperent; sine cujus ope nemo unquam quenquam captivum cum laude abduxerit. Hunc jam meo Marte captum spectando, suos illi oculos exsatient.

Dicant Romanæ magnitudinis admiratores, hunc esse satorem Regum Romuli & Remi, conservatorem Vrbis, protectorem Quiritium, Statorem Imperii: quo propitio Romani militarem disciplinam invenerint, auxerint, perfecerint, Orbemque Terrarum subjugaverint. Hunc igitur circumscriptum, Domuiq; Austriacæ fœlici omine nunc acquisitum gratulentur.

Ego me hinc ad alia recipio, quæ sunt viribus meis accommodatiora. Neque tamen in ea professionis meæ parte pedem figam, in qua mihi simultas intercedit cum commilitonibus.

Illi

Illi ſane gaudium aliud licet gaudeant: conſtrictum vinculis Calculi, qui toties ipſorum manus & oculos effugiens, irrita ſolitus eſt reddere vaticinia maximi momenti: quippe de Bello, de Victoria, de Imperio, de Dignitate militari, de Magiſterio, de Luſu, de ipſa denique Vita abſcindenda vel proroganda. Illi Mti. Væ. gratulentur de Domino Genituræ in poteſtatem redacto, imo vero conciliato; quippe illis teſtibus Mars Scorpioni dominatur, qui cor Cœli habet; in Capricorno exaltatur, qui oritur; in Cancro, in quem Luna ingreſſa eſt, ludere ſolet aſtragalis luſum trigonicum; in Leone, quo Sol utitur hoſpitio, familiariter notus eſt; Ille denique & Arietis eſt dominus, cui ſubeſſe creditur Germania, planeque concurrens cum Sa.Ca.Mte.Va. habet imperium.

Hanc igitur triumphi partem illi licet occupent; nullam ipſis tam feſto die rixandi cauſam exhibebo: tranſeat hæc licentia inter jocos militares. Ipſe ad Aſtronomiam vertar, curruque triumphali invectus, reliquam captivi noſtri gloriam, mihi peculiariter notam, omneſque adeo belli geſti confectique rationes explicabo.

Neq; enim ſine honore nobis eſt habendus, quem æternus mundi hujus Architectus, communisq; Siderum Hominumq; Pater JOVA, in prima corporum aſpectabilum locavit acie; ut perenni curriculo per regiones æthereas Creatoris ſui militaret gloriæ: Hominumque mentes, alto ſopitas veterno, criminoſa ignaviæ ignorantiæque exprobratione

ſuſcitaret, excurſionibus ſuis exerceret, inque cœlum ad Conditoris ſui laudes inveſtigandas irritando pertraheret.

Hic eſt ille potentiſsimus inventionum humanarum Domitor: qui omnibus Aſtronomorum irriſis expeditionibus, eliſis machinis, profligatis copiis hoſtilibus, Secretum Imperii ſui, cunctis retro ſæculis cuſtoditum poſſederat ſecurus, curſusq; ſuos exercuerat liberrimus & incircumſcriptus: ut præcipuam querelam inſtituerit Myſtes ille Naturæ, Latinorum celeberrimus C. Plinius: MARTIS INOBSERVABILE SIDUS ESSE.

Fama eſt, Georgium Joachimum Rheticum, Patrum memoria non incelebrem Copernici diſcipulum, & qui reſtaurationem Aſtronomiæ primum auſus concupiſcere, mox non ſpernendis obſervationibus & inventionibus affectaverat: dum in motu Martis hæret mirabundus, neque ſe explicat; ad Genii ſui familiaris oraculum confugiſſe: ſeu ejus eruditionem (ſi diis placet) exploraturus, ſive veritatis impotenti deſiderio: atq; hic exaſperatum immitem patronum, importuni ſciſcitatoris alternis capillitio arrepti, caput ad imminens laquear adflixiſſe, iterumque dimiſsi corpus in pavimentum proturbaſſe, addito reſponſo: Hunc eſſe motum Martis. Fama malum, quo non aliud nocentius bonæ famæ; tam enim ficti pravique tenax eſt, quam nuncia veri. Non eſt tamen incredibile, Rheticum ipſum, non ſuccedentibus ſpeculationibus, conturbato ſpiritu conſurrexiſſe furibundum, caputq; alliſiſſe ad parietem. Quid mirum enim, ſi eadem

accide-

acciderunt Rhetico, Martis provocatori, quæ olim C. Octavio Augusto Cæsari; cùm duce Quintilio Varo; quinque Legiones perdidisset, ab hoste Arminio, Martis nostri Germanici pullo, circumventas.

Atqui, ut in cæteris imperiis, sic hic quoque nulla re magis innixa sustentabatur hostis nostri potentia, quam persuasione & trepidatione vulgi hominum: quam contemnere, semper ego viam ad victoriam esse putavi. Quippe cum essem in hoc Naturæ theatro mediocriter versatus: illud me, usu Magistro, didicisse persuadebar, non multum distare, ut hominem ab homine, sic neque stellam a stella, hostem ab hoste: quare non facile recipiendum sermonem, qui de gentis ejusdem individuo uno temere aliquid insolitum sparsisset.

Imprimis vero laudanda hic est TYCHONIS BRAHE, ducis in hac militia summi diligentia; qui FRIDERICI II. & CHRISTIANI Daniæ Regum, tandemque & S^æ^. C^æ^. M^tis^. V^æ^. auspiciis, pene continuis viginti annorum noctibus, omnes nobis hostis hujus consuetudines exploravit, omnem militiæ rationem observavit, omnia consilia detexit, librisq; moriens perscripta reliquit.

Quibus ego libris instructus, ut in hanc curam BRAHEO successi, primum metuere desii, quem jam mediocriter cognoveram: deinde notatis diligenter temporum articulis,

(**) 3 quibus

quibus ille ad priſtina loca, ceu ad cubilia ſua ventitare ſoleret; Braheanas eo machinas, ſubtilibus inſtructas dioptris, velut ad certum ſcopum direxi, omnemq; locum indagine cinxi; curribus magnæ Matris Telluris in gyrum circumactis.

Non tamen ſine ſudore ſucceſsit negocium: dum frequenter ibi deſunt machinæ, ubi potiſsimus earum uſus erat: aut dum viis lutoſis, magno temporis, magno ſumptuum impendio, transvectantur ab imperitis aurigis: aut dum ejaculatus quarundam, mihi nondum exploratus, in diverſa, quam putaveram, loca tendit. Sæpe ſplendor Solis aut Lunæ, ſæpe cœlum nubilum directoris oculis impoſuit: ſæpius objectus aeris vapidi, globum eliſum a recto tramite deflexit: nec raro parietes, obliquiſsime objecti, irritos ictus exceperunt, quantumvis crebros. Acceſsit hoſtis in excurſionibus induſtria; in inſidiis vigilantia, nobis plerumque dormientibus; in repugnando denique pertinacia: qui expugnato aut prodito caſtello uno, ſeſe recepit ad aliud: nec eadem omnium caſtellorum ratio expugnandi; nec iter ab uno ad cætera expeditum, ſed aut fluminibus interceptum, aut ſentibus impeditum, ut plurimum vero incognitum: quæ ſingula ſuis locis, in hoc commentario perſcripta ſunt.

Interim in meis caſtris, quod cladis, quod calamitatis genus non ſævììt? Clariſsimi Ducis jactura, ſeditio, peſtis, morbi, domeſtica negocia bona malaque, utroq; tempori extrahendo comparata: novus & improviſus & terribilis a tergo hoſtis, ut retuli in libro de Nova Stella; alio tempore Draco decumanus,

nus, longiſsima cauda, vomens ignes, meaque caſtra infeſtans; militum perfugia & penuria; tyronum imperitia: & caput omnium, extrema commeatuum anguſtia.

Tandem hoſtis, ubi me perſiſtere vidit in propoſito; ſe vero nuſpiam in regni ſui circuitu tutum aut ſecurum: animum ad pacis conſilia traduxit; miſſaque Natura parente, victoriæ mihi confeſsionem obtulit; libertatemq; pactus inter arbitraria vincula, brevi poſt Arithmetica & Geometria ſtipantibus, in mea caſtra, magna cum alacritate tranſivit.

Non deſtitit tamen, ex quo deditione facta, domi noſtræ, æquis amicitiæ legibus converſatur, occultis illuſionibus, quippe quietis inſuetus, nobis ultro neſcio quos belli metus incutere: ſi forte perterrefacti, ridendi copiam ipſi faceremus. At ut nos animo forti vidit, nobiſcum habitare ſerio conſentit, hoſtilitatisq; depoſita ſimulatione, fidem ſuam nobis approbavit.

VNVM hoc M^tem^. V^am^. rogat; ut quia magnas in regionibus æthereis clientelas habet (eſt quippe pater ipſi Jupiter, avus Saturnus, Venus ſoror, eademq; amica, & jam olim præcipuum vinculorum lenimentum, Mercurius frater, fidusque caduceator) eorumque ipſe, & ipſius illi deſiderio tenentur, propter morum ſimilitudinem: velletque & illos ſecum inter homines converſari, honorisque quo afficitur ipſe, fieri una participes: M^tas^. V^a^. quamprimum illos ſibi reddat; expeditionis hujus reliquiis, quæ ſe jam dedito, nihil habent porro periculi, ſtre-

nue confectis. Quam ad rem M^ti. V^æ. operam non inutilem (quippe exercitatus in pugnacissimo, gnarusque locorum) nec minus quam antea fidelem, promptus offero: hoc unice orans atque obsecrans, (quando hanc vocem, perinde ut orationem reliquam, crebra cum militibus, centurionibus ducibusque per hos novem annos in hac aula conversatio mihi suppeditavit) C^a. M^tas. V^a. ærarii præfectis imperet, ut de nervis belli cogitent, novamque mihi pecuniam ad militem conscribendum suppeditent. Quæ ego sic oro, ut quæ & a M^te. V^a. jam ante comprobata sciam, & ad Dei gloriam, Augustiq; M^tis. V^æ. Nominis immortalitatem pertinere putem: Cui pridem omnem meam operam devovi: Eiq; me jam subjectissime commendo.

IV. Cal. Apr. anno æræ Dionysianæ M.DC.IX.

S^æ. C^æ. M^ti. V^æ.

Subjectissimus Mathematicus

JOANNES KEPPLERUS.

EPIGRAMMATA
IN HÆC COMMENTARIA DE MOTIBVS MARTIS.

VRANIE AD KEPLERVM.

DESINE *Kepleride o, Martem contendere contra:*
Submittit nulli Mars, nisi se ipse sibi.
Frustra igitur vinclis illum submittere tentas:
Qui liber sæclis extitit innumeris.
Sic Musa. At contra ad Musam sic ille. Quid ergo?
Anne oblita tibi Palladis historia?
Horrificum Pallas potuit prosternere saxo
Gradivum: verum si modo Homere canis:
Quidni igitur quoque nunc, magna assistrice Minervâ,
Sub juga, quantumvis Mars truculentus, eat?
Adspice quem dedimus, RVDOLPHINO *omine librum,*
Gradivum dices, nunc quoque dura pati.

ALIVD.

RETIBVS *implicuit Martem Lipareius olim:*
Iret in amplexus cùm, Cytherea, tuos.
Nunc iterum capitur vinclis Gradivus iisdem:
Nec Venus in culpa est: culpa Minerva tua est.
Quippe Minerva dedit Tychoni hæc retia: Tycho
Keplerio: hic Martis cruribus inseruit.
Res mira: artifices magni Vulcanus & alter:
Hunc tamen atque illum Keplerius superat.
Durarunt pauco Vulcania tempore vincla.
At contra æternum hæc Kepleriana manent.

SAXIRVPIVS fecit
Pragæ an. 1609.

ALIVD.

COELOS *Keplerius Terrarum oppugnat alumnus:*
De scalis noli quærere; Terra volat.

J. SEVSSIVS f. Dresdæ.

PARÆNE-

PARÆNETICVM

TYCHONIS BRAHE SVMMI ASTRONOMI, AD ASTRONOMIÆ CVLTORES,

SVFFIXVM RESTITVTIONI STELLARVM FIXARVM, Progymnasmatum Tomo I. Pagina 295.

Et jam strata via est, multis prius invia sæclis,
Magno equidem, & vigili tandem exantlata labore,
Scandere inaccessi liceat qua culmina Cœli,
Et superas penetrare Domos, habitacula Divûm:
Seu lubeat Fixas, vario seu tramite Motas
Designare Faces, cursumque situmque probare
Sidereum, Summi ut constent miracula JOVÆ.
Ergo agite o juvenes, quibus est vigor acris & altus
Ingenii, Geniique favor, quibus inclyta ab ortu
Vranie Dium Cœli inspiravit Amorem,
Et dedit æthereis Terram & terrestria quæque
Posthabuisse bonis: qui non temeraria vulgi
Judicia, aut tetricas voces curatis inertûm;
Obscuris talpas mittentes degere in antris,
Perpetuo ut cœcæ maneant, velut esse cupiscunt:
Huc spirate alacres; populo huc post terga relicto
Tendite; nec Mentem, quæ pars est enthea Cœli,
Hoc patrio private bono; studium atque laborem
Huc ferte unanimes; fesso ut succurrere Regi
ALFONSO liceat, pondus non viribus æquis
Qui modo, vicini, tulerat successor, Atlantis;
Auxilium simul ut promptum COPERNICVS ingens
Sentiat; Herculeo, ne, dum se inferre labori
Aggreditur fidens, oneri succumbat iniquo:
Sicque poli, Atlantis, cassi, Alcidæq; columnis,
Ingentem, jam jam nutantes, ferre ruinam
Cogantur, Terramque simul statione moventes*,
Barbariæ hospitium (crassa ignorantia cœli
Quam pariet) cunctosq; homines, pecudesq; ferasq;
Turbantes casu ancipiti, cœcisque tenebris,
Antiquoque Chao miscentes atria Mundi.
Hoc prohibete nefas, pronoque occurrite damno,
Et mecum excelsum validis conscendite Olympum
Viribus, ut fissas mature occludere rimas,
Et stabilire novis Cœli laquearia transtris,
Jamque prius, liceat, quam Machina tota fathiscat.

* Subintellige Poli ruentes. Hic enim imperfectionē Astronomiç incusat, & ignorantiā ejus; non vero Hypotheses Copernici, Terram mobilem facientes.

Ecquis

Ecquis adeſt igitur, pulchram hinc meruiſſe Coronam,
Obryzo gemmis ebore & rutilante Pyropo
Conſpicuam, firmamque magis, ſæclisque perennem
Qui volet, atque animis animum ſociare ſupernis ?
Ecquis Terricolas inter, quos continet Orbis
Innumeros, dabitur, cui tam ſublimia cordi ?
Ecquis & Autorem Mundi, per condita vaſto
Tot miranda Polo ſpectacla, agnoſcere geſtit?
Sicne omnes pariter tanta ad quæſita ſiletis?
Quid muſſare juvat? Manus eſt adhibenda labori:
Vt tandem abſtruſi pateant myſteria cœli.
Si quos ambitio, lucrum, ignorantia, luxus,
Tam celſis retrahunt auſis, & ad infima trudunt:
Saltem aliis parcant, nec commoda ſumma retardent.
Ipſe Ego, ſi facili aſpirent mihi numina vultu,
Et ſuperare alto dederint obſtacula quævis
Conſtantiq; animo, velut hactenus; omnibus ultro
Annitar nervis, magni penetralia Cœli
Pandere terrigenis, tectosq; aperire receſſus.
Tu modo mirifici ſapiens Fundator Olympi
Annue, & adfer opem, tua facta ſtupenda notanti.

Shen.

RESPONDET AVTHOR OPERIS.

O fulgens genere & celſis Natalibus Heros,
Cui certa ante alios animi cœleſtis origo
Et præſtare dedit factis & tendere cantu
Hortatuque novam morientibus addere vitam:
Quid trepidum optatis, & tanta incendia dudum
Nutricantem animum, flammis ventoq; fatigas?
Nam quamvis tanta orſa, meas ſuperantia vires,
Non alios poſcunt, quam fert tua Muſa, magiſtros;
Ingeniumq; Animo minus, ingenioq; lacertos
Naſcendi mihi lege dedit Natura: Sororum
Nona tamen DIVM COELI INSPIRAVIT AMOREM.
Dirus amor quid non mortalia pectora cogit?
Ille mihi ingenium, validos dedit ille lacertos,
Spe non æquâ animans. Sed enim Iunonis iniquæ
Scindimur haud æquo ſtudia in contraria vultu
Tuque & Ego: Tibi virtutis dedit illa colendæ
Materiem; mihi dura negat: redit aſtus eodem;
Æthereis arcere locis, furtoque Prometheî
Extimulante, ſacros cuſtodire arctius Ignes.
Ergo opibus te larga gravat, fulgore metalli
Perſtringens oculos, ut ſint ad lumina ſegnes
Cœlica, purpureisque optent ſe jungere pompis,

Quas ſequitur blandus popularis ſibilus auræ;
Infandumque minetur fors contempta dolorem.
Macte animo forti Victor Divæque Hominumque
Affectusque tui: qui quæ Rationis ocello
Affectanda probas, auſu conſtante ſecutus,
A patre tranſmiſſos potuiſti ſpernere cenſus.
Deſine ad hanc privam ſocios accerſere laudem,
Verbaque fluminibus inſcribere: Non bene, virtus
Gazaque conveniunt; diſtant immane Polusque
Terraque, & alterius levis eſt reſpectus in uno.
Meque adeò aſpernata immenſum invidit honorem
Diva potens; brevibusque ingentia vota coarctans
Limitibus, nihil indulſit, quod ſpernere poſſem
Muſis poſtpoſitum, aut aſtrorum opponere curæ:
Viciſſentque odia, atque auſis ingentibus obſtent,
Ingeniumque potens ſuperas volitare per arces
Invida humi premeret Rhamnuſia: me niſi primo
In bivio vitæ, cœlorum arcana canendi
Præveniſſet amor, tua per veſtigia greſſum.
Ergò animo luſtrans tritos Erronibus orbes,
Immanesque minas & hiantibus intervallis,
Mœnia, nec poſitis, Mundi ruitura, columnis;
Dum cauſas nox atra premit, ſecuraque veri
Pruteno indormit ſapientum turba Magiſtro:
Aggredior fidens oneri ſuccedere tanto,
Et STABILIRE NOVIS COELI LAQVEARIA TRANSTRIS;
Materiem Samius famoſam, quinque figuras,
Euclides Normam, Mentem dedit inclyta Pallas;
Vranie ingeminans non uno interprete plauſus
Accinuit celebrem, ſucceſſu læta, triumphum.
Miratus Brahæe auſus, dulcemque laborem,
Concepto quamvis nolles decedere ſenſu,
Multa ſuper Terris dubitans, ſuper æthere multa:
Me tamen in numerum placuit transferre tuorum,
Mî noctes aperire tuas, Inventaque longi
Temporis; & claram cœptis affulgere Lucem.
Vixiſſesque utinam, nec tanto digna paratu
Præmia, tam meritos rapuiſſet Parca triumphos:
Non alios viſu & ſubtilibus inſtrumentis
Pandere ſeſe Orbes, MAGNI PENETRALIA COELI
Expertus, quam quos firmant mea tranſtra, fuiſſes.
Nunc quando properum Divæ rapuere Magiſtrum;
Feſtivosque dies, ornataque gaudia turbat
Subductus, quem debuerant hilarare, patronus:
Quid faciam? niſi Te veneratus imagine Mentis
Artifici in vitam, ô Heros manifeſte, reducam.

Aſtabis

Aſtabis Magnus ſtellata in veſte Sacerdos.
Hic ubi cœruleo ſurgunt altaria Templo,
Authori conſtructa DEO; ſex ordine flexus
Circumeunt, totidem rapida vertigine lychni:
In medio Focus, æternæq; incendia Lucis.
Accedo ſupplex, meaq; hæc molimina docto
Scripta libro, RERUM ſuaviſſima Thura PARENTI
Arboribus ſudata tuis, collectaque cura
Te patiente, mea; manibus tibi trado levatis:
Eja adole purus; ſequor en, magnoque vocatu
Jungo preces caſtas: SAPIENS FUNDATOR OLYMPI
ANNUAT ALMUS OPEM, SUA FACTA STUPENDA NOTANTI.

Sententia Ariſtarchi & Copernici.

Ejusdem Elegia ſcripta in Philotheſio juxta manum
& Symbolum Brahei,

SUSPICIENDO DESPICIO.

DA Generoſe locum, neu dedignere ſequentem:
Quicquid ſum, tua ſunt munera, quicquid ero.
Hactenus O CURAS HOMINUM *miratus* INANES;
In Te uno Satyram ludere ceſſo meam.
Curarum requies tua ſunt monumenta mearum:
Umbra fui ſine te; te patre corpus ero.
Terra mihi aërios nectat licet aſtrica gyros;
Terra eadem Centri ſtet tibi fixa loco:
Antiquis equidem refero hæc accepta Magiſtris:
Nec de me, vivo diſplicuêre tibi.
Non tamen invalidus rutilos Mavortis ad ignes
*Hæc, niſi per Noctes, * Lumina ſiſto, tuas.*
Non niſi SUSPICIENS *regeres Tu rite Dioptram,*
Telluris curſus inde Ego DESPICEREM;
Metirerq; citos greſſus, jugaque obvia Capro,
Et quota pars Centrum det tibi Phœbe viæ:
Ut parili greſſu Solem fugiatque petatque,
Gyretur raptu non tamen Erro pari;
Sed fontem verſus vires acquirat eundo,
Longius abſcedens langueat inque vicem:
Unde Globos ſeptem ſeptenæ ex ordine Mentes,
Octavusque Animus de Patre Sole, vehunt:
Innumerabilibusque vacat Natura Volutis,
*Et pereunt novies, de grege, quinque * Dei.*
Falle Tycho denis rationem, falle minutis:
Quæ, niſi Tu, numeret nemo; ea cuncta ruent.
O curas hominum, ô quantum eſt in rebus inane!
Quondam non aliâ ſi itur ad aſtra via.

* Ac ſi Operis hujus fol. 149. in Schemate ad literam K, ſtellam Martis, depictus eſſet Oculus.

* Ariſt. lib. II. Metaph. Cap. 8.

EIVSDEM EPIGRAMMA DE STVDIIS TYCHONIS BRAHEI.

Fixarum Tycho descripsit Solisq; meatus;
Lunæ curriculum junxit, & occubuit.
Luciferas Phaethon dolet ascendisse Quadrigas;
Nil nocuit sollers hæc tibi cura Tycho:
Æternum Endymion Trivia obdormivit amatâ;
Æternum Triviæ TE *quoque sopit Amor.*

LECTORI S.

PLuribus te alloqui decreveram (Lector) nisi & occupationum Politicarum moles, quibus hisce diebus plus solito distineor, & præproperus Kepleri nostri, hoc ipso momento Francofurtum ituri, discessus vix hanc quantulamcunque mihi scribendi reliquisset occasionem. Itaque tribus duntaxat verbis te monendum censui, nè te moveat Kepleri in aliquibus, potissimùm verò Physicis argumentationibus a Braheo dissentientis libertas, TABVLARVM RVDOLPHEARVM Operi nequicquam incommodans, & omnibus inde ab Orbe Condito Philosophis familiaris. Cæterùm ex Opere ipso rescisces, ipsum in fundo Brahei, id est, super ipsius restitutione Fixarum & Solis ædificâsse, materiamq; omnem (Observationes nimirum) Brahei opera fuisse congestam. Interim hoc insigni Kepleri Opere inter hos rebellionum & bellorum subinde repullulantium tumultus, dum res literaria Reip. compatitur, tanquam TABVLARVM & post illas OBSERVATIONVM tardius hoc nomine in lucem prodeuntium Prodromo fruere; & alacriores in posterum Operis tantopere desiderati progressus, & tempora fœliciora a Deo Optimo Max. nobiscum precare.

FRANCISCVS GANSNES TENGNAGEL IN CAMPP. S^æ^. C^æ^. M^tis^. Consiliarius.

INTRO-

INTRODVCTIO
IN HOC OPVS.



DVRISSIMA EST HODIE CONDITIO SCRIBENDI LIBROS Mathematicos, præcipue Aſtronomicos. Niſi enim ſervaveris genuinam ſubtilitatem propoſitionum, inſtructionum, demonſtrationum, concluſionum; liber non erit Mathematicus: ſin autem ſervaveris; lectio efficitur moroſiſſima, præſertim in Latina lingua, quæ caret articulis, & illa gratia quam habet græca, cum per ſigna literaria loquitur. Adeoq; hodie perquam pauci ſunt lectores idonei: cæteri in commune reſpuunt. Quotusquisq; Mathematicorum eſt, qui tolerat laborem perlegendi Appollonii Pergæi Conica? Eſt tamen illa materia ex eo rerum genere, quod longe facilius exprimitur figuris & lineis quam Aſtronomica. *De difficultate legendi ſcribendiq; libros Aſtronomicos.*

IPSE EGO, qui Mathematicus audio, hoc meum opus relegens fatiſco viribus cerebri, dum ex figuris ad mentem revoco ſenſus demonſtrationum, quos a mente in figuras & textum ipſe ego primitus induxeram. Dum igitur medeor obſcuritati materiæ, inſertis circumlocutionibus, jam mihi contrario vitio videor in re Mathematica loquax.

Et habet ipſa etiam prolixitas phraſium ſuam obſcuritatem, non minorem quam conciſa brevitas. Hæc mentis oculos effugit, illa diſtrahit: eget hæc luce, illa ſplendoris copia laborat: hic non movetur viſus, illic plane excæcatur.

Ex eo conſilium cepi, quadam luculenta introductione in hoc opus, juvare captum lectoris, quoad ejus fieri poſſit.

Illam vero geminam eſſe volui. Primo namque Tabulam exhibeo Synopticam capitum libri omnium: cujus hanc utilitatem futuram exiſtimo: ut quia materia eſt remota a notitia multorum, terminique in ea varii, variæ molitiones, magna invicem ſimilitudine, magna cognatione vel generis, vel partium: termini igitur omnes, molitiones omnes juxta invicem poſitæ, unoq; conſpectu comprehenſæ, collatione mutua ſeſe invicem detegant. Verbi cauſa: Diſputo de cauſis naturalibus, quæ ignoratæ coegerunt Veteres, ut circulum Æquantem ſeu punctum Æquatorium ponerent. Id autem facio duobus locis, partibus ſcilicet tertia & quarta. Lector verſans in hac lectione parte tertia, putare poſſet me jam agere negocium Inæqualitatis primæ, quæ ineſt ſingulorum Planetarum motibus ſeorſim. Atqui hæc conditio valet demum parte quarta. Tertia vero parte, ut Synopſis indicat, de illo Æquante diſputo, qui ſub nomine Inæqualitatis ſecundæ communiter omnium Planetarum motus variat, & primario in ipſa Solis Theoria regnat. Huic igitur rei diſcernendæ ſerviet Synoptica Tabula.

Verumenimvero ne Synopſis quidem omnes ex æquo juvat. Erunt enim, quibus hæc tabula (quam ego pro filo exhibeo ad remeandum ex Operis labyrintho) Nodo Gordio intricatior videbitur. In eorum igitur gratiam multa hic in fronte collocari debent acervatim, quæ partim per opus diſperſa, non ita facile in tranſcurſu animadvertentur. Detegam autem in gratiam potiſſimum eorum, qui Phyſicam profitentur, quiq; MIHI, imo vero COPERNICO, adeoque VETVSTATI ultimæ iraſcuntur, ob fundamenta ſcientiarum concuſſa Motu Telluris; detegam inquam fideliter inſtituta præcipuorum capitum, quæ ad hoc negocium faciunt, & ſiſtam ob oculos omnia demonſtrationum principia, quibus concluſiones meæ, tantopere ipſis inimicæ, innituntur. *Introductio in opus hoc in gratiam Phyſices ſtudioſorum.*

Hoc enim ubi viderint fideliter præſtitum; optionem poſtea liberam habebunt, vel perlegendi & percipiendi demonſtrationes ipſas labore maximo; vel mihi profeſſione Mathematico ſuper adhibita ſincera & Geometrica methodo credendi: ipſi vero, quod ſuarum erit partium, ad hæc ſic ob oculos collocata demonſtrationum principia converſi, illa excutient, certi niſi iis everſis, non ruituram demonſtrationem ſuperædificatam. Idem faciam etiam tunc, ubi more Phyſicorum neceſſariis admiſcuero probabilia, exque iis ſic mixtis probabilem extruxero concluſionem. Nam quia hoc in Opere Phyſicam cœleſtem Aſtronomiæ permiſcui, nemo mirari debet, conjecturas etiam nonnullas adhiberi. Hæc enim Phyſicæ, hæc Medicinæ, hæc omnium ſcientiarum Natura eſt, quæ præter oculorum certiſſimas indicationes alia etiam adhibent axiomata.

Sic igitur habeat lector, duas eſſe Aſtronomorum ſectas: alteram corypheo PTOLEMÆO & utplurimum allegatione Veterum inſignem; alteram recentioribus tributam, licet ſit antiquiſſima: quarum illa Errantium ſtellarum ſingulas ſeparatim tractat, cauſasque motuum ſingulis in ſuis ipſarum orbibus aſſignat; hæc Planetas inter ſe comparat, quæque in eorum motibus deprehenduntur communia, ex eadem communi cauſa deducit. Atque hæc ſecta rurſum ſubdividitur; Cauſam enim, quæ Planetas efficit videri *De ſectis Aſtronomorum.*

stationarios retrogradosque, COPERNICVS cum antiquissimo ARISTARCHO transcribit translationi Telluris domicilii nostri; quibus & EGO subscribo: TYCHO vero BRAHEVS causam illam transcribit Soli, in cujus vicinia ait connexos esse, ceu nodo quodam (non sane corporeo, sed quantitativo tamen) omnium quinque Planetarum Eccentricos circulos; atque hunc veluti nodum, una cum Solari corpore, circa Terram immobilem circumire.

Tribus hisce Opinionibus de mundo, singulis quidem adhærent alia nonnulla singularia, quibus & ipsis hæ sectæ distinguuntur: sed illa singulatim particularia facilima ratione sic emendari & mutari possunt, ut ipsæ tres capitales Opiniones, (quoad Astronomiam, seu cœlestes apparentias) in effectu ad unguem æquipolleant, & paria faciant.

Institutum operis geminum.

MEVM IAM institutum in hoc Opere potissimum quidem est, Astronomicam doctrinam (præcipue de MARTIS motu) in omnibus tribus formis emendare; sic quidem, ut quæ ex tabulis computamus, ea cœlestibus apparentiis respondeant. quod hactenus non satis certo fieri potuit. Quippe stella MARTIS anno Christi MDCVIII mense Augusto paulo minus quatuor gradibus superat illum locum, quem prodit calculus PRVTENICVS. Anno MDXCIII mense Augusto & Septembri sunt gradus paulo minus quinque in hoc errore: qui jam in novo meo calculo penitus est sublatus.

De causis motuum Physicis.

Interim vero, dum hoc præsto, & fœliciter assequor, excurro etiam in Metaphysicam ARISTOTELIS, seu potius Physicam cœlestem & causas motuum naturales inquiro: ex qua consideratione tandem non obscura nascuntur argumenta, quibus sola COPERNICI de mundo Opinio (pauculis mutatis) vera, reliquæ duæ falsæ convincuntur &c.

Omnia vero omnibus ita connexa implexa & permixta sunt, ut tentatis multis viis partim a veteribus tritis, partim ad eorum imitationem & exemplum structis, quibus ad emendatam calculi Astronomici rationem pervenirem, nulla alia successerit, quam quæ ipsissimis causis motuum Physicis, quas hoc opere stabilio, insistit.

Primus ad eas gradus factus. In unico centro corporis Solaris concurrere omnium sex Eccentricorũ plana.

AD PHYSICAS vero causas motuum indagandas primus gradus fuit, ut demonstrarem, concursum illum Eccentricorum non alio loco (prope Solem) contingere, quam in ipsissimo centro corporis Solaris, contra quam COPERNICVS & BRAHEVS crediderant.

Hæc mea correctio si in PTOLEMAICAM Opinionem introducatur; jubebit PTOLEMÆVM investigare motum non centri Epicycli, circa quod Epicyclus incedit æqualiter, sed puncti alicujus, quod in proportione diametri tantum abest a centro illo, quantum PTOLEMÆO centrum Orbis Solaris abest a Terra, & in linea quidem eadem, aut parallelis.

OBIICI vero mihi potuit a BRAHEANIS, me temerarium esse novatorem: se enim, cum veterum receptæ opinioni insisterent, & concursum Eccentricorum non in Sole, sed proxime Solem statuerent; tamen calculum inde extruxisse, qui cœlo respondeat. Et in trajectione numerorum Braheanorum in formam Ptolemaicam, dicere mihi potuit PTOLEMÆVS, sibi, dum observata teneat exprimatq;, reputari non alium Eccentricum, quam illum, qui describatur a centro Epicycli, circa quod Epicyclus incedit æqualiter. Itaque debere me etiam atque etiam videre quid agam; ne nova usus ratione, id non præstem, quod ab illis jam sit præstitum in ratione veteri.

Huic igitur objectioni, ut occurreretur, demonstratum est in prima operis parte; per hanc novam rationem eadem plane fieri seu præstari posse, quæ per illorum veterum rationem sunt præstita.

SECVNDA vero Operis parte rem ipsam sum aggressus, & non minus, imo multo rectius expressi per meam rationem, loca MARTIS in apparenti SOLIS oppositione, quam illi expresserant per veterem rationem loca MARTIS in media SOLIS oppositione.

Interim tota parte secunda, (quantum ad Geometricas demonstrationes ex observationibus) in suspenso reliqui, uter rectius faciat, Illi an Ego; quandoquidem Observationes nonnullas (quippe regulam nostris machinationibus præfixam) utriq; assequebamur. Physicis vero causis consentaneam esse meam rationem; dissentaneam illorum veterem, partim ostendi parte prima, præcipue capite VI.

At demum parte Quarta Operis Capite LII. per alias quasdam Observationes non minus infallibiles, quam priores erant, quasque illorum Vetus ratio nequibat assequi, mea assequebatur pulcherrime, demonstravi solidissime, MARTIS Eccentricum sic situm esse, ut ipsum Solaris corporis centrum in lineam apsidum ejus incidat, non vero aliquod punctum prope; itaq; Eccentricos omnes in ipso SOLE concurrere.

Vt vero hoc non tantum quoad Longitudinem obtineat, sed etiam quoad Latitudinem: ideo parte Quinta demonstravi eandem rem etiam ex observatis latitudinibus Capite LXVII.

Non po-

Non potuerunt ista maturius in opere demonstrari, quia ingreditur in demonstrationes has Astronomicas cognitio exacta causarum Inæqualitatis secundæ in motu Planetarum: in qua similiter detegendum prius erat parte tertia novum aliquid, antecessoribus incognitum &c.

Secundus gradus ad causas motuum Physicas extractus. Etiã in Solis vel Terræ Theoria regnare Æquantem; ideoq; bisecandam Solis Eccentricitatem.

ETENIM demonstravi parte tertia; sive vetus jam dicta ratio valeat, quæ medio Solis motu; sive mea nova, quæ apparenti utitur; utrinque tamen secundæ Inæqualitati, quæ communiter omnes Planetas attinet, permixtum esse aliquid de Inæqualitatis primæ causis. Itaque PTOLEMÆO demonstravi, Epicyclos suos non habere illa puncta pro centris, circa quæ motus eorum sunt æquabiles. Sic COPERNICO demonstravi, circulum, in quo Tellus circa SOLEM movetur, non habere id punctum pro centro, circa quod ejus motus regularis est & æquabilis. Sic TYCHONI BRAHEO demonstravi, circulum, in quo circumit concursus seu Nodus Eccentricorum supradictus, non habere id punctum pro centro, circa quod ejus motus regularis est & æquabilis. Nam si concedam BRAHEO, ut differat concursus Eccentricorum a centro SOLIS; necesse esse, ut dicat, circuitum concursus illius, qui quantitate & tempore plane æquat circuitum SOLIS, eccentricum esse, & vergere in Capricornum, cum SOLIS circuitus Eccentricus vergat in Cancrum. Idem vero accidere Epicyclis PTOLEMÆI.

Sin autem concursum seu Nodum Eccentricorum conferam in ipsum centrum corporis Solaris; tunc circuitum hunc utriusq; & Nodi dicti, & Solis communem, Eccentricum quidem esse a Terra, & in Cancrum vergere, sed dimidio solum Eccentricitatis ejus, quam obtinet punctum, circa quod Solis motus regularis & æquabilis est.

Et in COPERNICO; Terræ Eccentricum vergere quidem in Capricornum, sed dimidio saltem ejus Eccentricitatis, qua in eundem Capricornum distet punctum, circa quod æquabilis est motus Terræ.

Sic in PTOLEMÆO; in illis diametris Epicyclorum, quæ a Capricorno in Cancrum extenduntur, tria esse puncta æqualibus intervallis extrema bina a mediis singulis distantia, a se mutuo vero intervallis tantis, in proportione ad diametros, quanta est Solis Eccentricitas tota, collationi facta ad sui circuitus diametrum: Ex his tribus punctis, quæ sunt loco media, illa esse Epicyclorum suorum centra, quæ vero hinc versus Cancrum sint, esse puncta, circa quæ motus Epicyclorum sint æquabiles; denique quæ hinc versus Capricornum sint; illa esse, quorum Eccentricos (ab iis descriptos) indagamus, si *pro medio Solis motu apparentem sequimur*, quasi illis in punctis Epicycli ad Eccentricum affixi sint, ut ita in cujusque Planetæ Epicyclo sit absolute tota Theoria SOLIS, cum omnibus ejus motuum & orbium proprietatibus.

Hisce sic demonstratis infallibili methodo, jam & prior gradus ad causas Physicas confirmatus est, & novus ad eas gradus exstructus, in COPERNICI & BRAHEI opinione clarissime, in PTOLEMAICA obscurius & probabiliter saltem.

Terrã moveri, Solem stare. Argumenta Physicastronomica.

Nam sive Terra moveatur, sive Sol; demonstratum certe est, id corpus, quod movetur, moveri inæquabili ratione; tarde scilicet, cum longius abest a quiescente: velociter, cum ad quiescens proxime accessit.

Jam statim igitur apparet discrimen opinionum trium in Physica: per conjecturas quidem, sed nihil cedentes certitudine conjecturis Medicorum de usu partium, aut quibuscunq; aliis Physicis.

Primus quidem PTOLEMÆVS exploditur. Quis enim credat, totidem esse Theorias SOLIS (ad unguem similes inter se, imo vero & æquales) quot Planetas? cum videat BRAHEO ad eadem munia sufficere unicam Theoriam Solis: Axioma quippe in Physica receptissimum est, Naturam paucissimis uti, quam possibile est.

COPERNICVM vero BRAHEO * potiorem esse in Physica cœlesti, multis probatur.

Primum BRAHEVS Theorias illas Solis quinq; e Planetarum Theoriis sustulit quidem, & ad centra Eccentricorum deduxit, occultavit, in unam conflavit: rem ipsam vero, quæ per illas Theorias efficiebatur, reliquit in mundo. Planeta enim quilibet præter eum motum, qui est ei proprius, BRAHEO non minus quam PTOLEMÆO, movetur etiamnum revera motu Solis, miscens utrosq; in unum, ex qua mixtura spiræ efficiuntur; quod inde fit, quia orbes nullos esse solidos, demonstravit BRAHEVS solidissime: Copernicus vero Planetas quinque, motu hoc extraneo penitus exuit, causa deceptionis ex visus conditionibus educta. Adhuc igitur apud BRAHEVM frustra multiplicantur motus, ut prius apud PTOLEMÆVM.

* Cujus honestissimam & gratissimam fieri mentionem & recordationem æquissimum est; cum totum hoc ædificium super ejus fundo extruam, materiam ab ipso omnem mutuatus.

Secundo, si orbes nulli sunt; valde dura fiet conditio Intelligentiarum & animarum motricum; dum ad tam multa respicere jubentur, ut Planetam duobus, permixtis motibus invehant. Ad minimum enim simul & semel cogentur respicere ad utriusq; motus principia, centra, periodos. At si Terra movetur; pleraq; effici posse demonstro facultatibus non animalibus sed corporeis, magneticis nimirum. Sed hæc communiora sunt. Sequuntur alia, quæ proprie nascuntur ex demonstrationibus, quibus jam insistimus. II.

III. Si enim Tellus movetur, demonstratum est, eam leges celeritatis & tarditatis suæ accipere ex modulo accessus sui ad Solem & recessus ab eodem. Atqui & reliquis Planetis idem evenit, ut ex hoc accessu & recessu a Sole incitentur vel inhibeantur. Demonstratio harum rerum est Geometrica hactenus.

Ex hac certissima demonstratione, jam per conjecturam Physicam colligitur, fontem motus Planetarum quinq; in ipso SOLE esse. Valde igitur verisimile est, ibi esse fontem motus Telluris, ubi est fons motus reliquorum quinq; Planetarum: scilicet itidem in SOLE. Terram igitur moveri verisimile est, quippe apparente verisimili causa ejus motus.

IV. E contrario, SOLEM consistere loco suo, in mundi centro, cum per alia, tum per hoc maxime fit verisimile, quia in eo fons est motus ad minimum quinq; Planetarum. Sive enim COPERNICVM sequaris sive BRAHEVM, utrinque in SOLE est fons motus Planetarum quinque, in COPERNICO etiam sexti, scilicet Telluris. Fontem autem omnis motus verisimilius est suo loco manere quam moveri.

V. At si BRAHEI opinionem sequamur, & SOLEM dicamus moveri: primum manet hoc demonstratum, SOLEM tardum incedere cum a terra longe abit, velocem cum appropinquat; idq; non ad visum tantum, sed etiam in re ipsa. hic enim est effectus Æquantis circuli, quem per demonstrationem necessariam in Theoriam SOLIS induxeram.

Super hac igitur certissima conclusione per conjecturam Physicam supra usitatam, extruendum esset hoc Physicum philosophema, SOLEM una cum toto illo maximoq; quinq; Eccentricorum onere (ut crasse loquar) a Tellure moveri, seu fontem motus Solis & affixorum Soli quinq; Eccentricorum, inesse in Tellure.

Atqui corpora utraq; Solis & Telluris inspiciantur, fiatq; judicium de utroque, utri magis competat fons motus corporis reliqui: Solne terram moveat, qui cæteros movet Planetas; an Terra Solem, motorem cæterorum, tot vicibus se majorem? Ne igitur cogamur concedere, Solem a Terra moveri, quod absurdum: Soli immobilitas, Telluri motus est concedendus.

VI. Quid dicam de tempore periodico motus dierum CCCLXV, quod cum sit quantitate intermedium inter periodicum tempus MARTIS dierum DCLXXXVII, & Veneris dierum CCXXV: an non alta voce exclamat rerum Natura, circuitum, in quo consumuntur isti dies CCCLXV, loco etiam medium esse inter circuitus Martis & Veneris circa Solem, & sic ipsum quoq; circa Solem, Terræ igitur esse hunc circuitum circa Solem non Solis circa Terram? Sed hæc sunt magis propria Mysterii mei Cosmographici; nec erant commemoranda hic alia argumenta, quam quæ pertractantur in hoc Opere.

VII. Igitur cætera Metaphysica argumenta, quæ pro Solis in mundo loco, qui centrum est, a dignitate sideris, vel a Lumine ipso ducuntur, vide in dicto meo libello, & apud COPERNICVM; nec nihil apud ARISTOTELEM lib. II. de Cœlo, sub nomine Pythagoreorum, qui IGNIS nomine Solem intellexerunt. Tetigi aliqua in Optica parte Astronomiæ Cap. I. fol. 7. Adde & caput VI. præcipue fol. 225.

VIII. De eo vero, quod Terram par sit extra medium mundi circumire, invenies capite IX folio 322 illius libri, argumentum Metaphysicum.

Objectiones contra motum Terræ.

VENIAM tamen abs Lectore spero, si contra nonnullas objectiones, quæ animos occupant, hisq; argumentis hoc pacto lucem eripiunt, remedia quædam etiam hoc loco indicem. Neq; enim valde aliena sunt ab iis, quæ in Opere disputo super causis Physicis motus Planetarum, præsertim tertia & quarta parte.

I. De motu gravium.

Multos impedit motus gravium, quo minus credere possint, Terram moveri motu animali seu potius magnetico. Ii perpendant propositiones sequentes:

Doctrinam de Gravitate esse erroneam.

Punctum mathematicum, sive centrum mundi sit sive non, nequit movere gravia neque effective neq; objective, ut ad se accedant. Probent Physici, hanc esse vim puncto, quod neq; corpus est, neq; aliter nisi ex sola relatione intelligitur.

Impossibile est, ut forma lapidis, movendo corpus suum, quærat punctum mathematicum aut mundi medium, citra respectum corporis in quo est illud punctum. Probent Physici, res naturales habere sympathiam ad id quod nihil est.

Sed neq; hoc pacto gravia tendunt ad centrum mundi, quod fugiant extremitates mundi rotundi. Nam proportio, qua absunt a medio Mundi, invisibilis est, & nihil efficit, in comparatione ad distantiam ab extremitate mundi. Et quæ causa esset hujus odii? quanta vi, quanta sapientia oporteret esse prædita gravia, ut tam accurate fugere possent ab hoste undique circumjecto? quantave sollertia extremitatum mundi, ad persequendum hostem suum tam minutim?

At neq; vertigine rapida primi mobilis excutiuntur gravia in medium, ut in undis rotatis. Nam motus ille, si ponamus esse, non est continuatus usque ad hæc inferiora: alias sentiremus ipsum, & raperemur una, etiamque nobiscum ipsa Tellus: imo præriperemur nos, terra sequeretur. quæ omnia opponenti absurda sunt. Apparet igitur doctrinam vulgarem de gravitate esse erroneam.

Vera

Vera igitur doctrina de gravitate his innititur axiomatibus. *Vera doctrina de gravitate.*

Omnis substantia corporea, quatenus corporea, apta nata est quiescere omni loco, in quo solitaria ponitur, extra orbem virtutis cognati corporis.

Gravitas est affectio corporea, mutua inter cognata corpora ad unitionem seu conjunctionem (quo rerum ordine est & facultas Magnetica) ut multo magis Terra trahat lapidem, quam lapis petit Terram.

Gravia (si maxime Terram in centro mundi collocemus) non feruntur ad centrum mundi, ut ad centrum mundi, sed ut ad centrum rotundi cognati corporis, Telluris scilicet. Itaque ubicunq; collocetur seu quocunq; transportetur Tellus facultate sua animali, semper ad illam feruntur gravia.

Si Terra non esset rotunda, gravia non undiquaque ferrentur recta ad medium Terræ punctum, sed ferrentur ad puncta diversa a lateribus diversis.

Si duo lapides in aliquo loco mundi collocarentur propinqui invicem, extra orbem virtutis tertii cognati corporis; illi lapides ad similitudinem duorum Magneticorum corporum coïrent loco intermedio, quilibet accedens ad alterum tanto intervallo, quanta est alterius moles in comparatione.

Si Luna & Terra non retinerentur vi animali, aut alia aliqua æquipollenti, quælibet in suo circuitu; Terra ascenderet ad Lunam quinquagesimaquarta parte intervalli, Luna descenderet ad Terram quinquaginta tribus circiter partibus intervalli: ibique jungerentur: posito tamen, quod substantia utriusq; sit unius & ejusdem densitatis.

Si Terra cessaret attrahere ad se aquas suas; aquæ marinæ omnes elevarentur, & in corpus Lunæ influerent.

Orbis virtutis tractoriæ, quæ est in Luna, porrigitur utque ad Terras, & prolectat aquas sub Zonam Torridam, quippe in occursum suum quacunque in verticem loci incidit, insensibiliter in maribus inclusis, sensibiliter ibi ubi sunt latissimi alvei Oceani, aquisque spaciosa reciprocationis libertas. quo facto nudantur littora Zonarum & Climatum lateralium, & si qua etiam sub torrida sinus efficiunt reductiores Oceani propinqui. Itaque aquis in latiori alveo Oceani assurgentibus, fieri potest, ut in angustioribus ejus sinubus, modo non nimis arcte conclusis, aquæ præsente Luna etiam aufugere ab ea videantur: quippe subsidunt, foris subtracta copia aquarum. *Ratio fluxus & refluxus maris.*

Celeriter vero Luna verticem transvolante, cum aquæ tam celeriter sequi non possint, fluxus quidem fit Oceani sub Torrida in Occidentem, quoad impingit ad contraria littora, curvaturq; ab iis; dissolvitur vero discessu Lunæ concilium aquarum seu exercitus qui est in itinere versus Torridam, quippe desertus a tractu, qui illum exciverat; impetuq; capto, ut in vasis aquaticis, remeat & assultat ad littora sua, eaq; operit: gignitque impetus iste per absentiam Lunæ, impetum alium; donec Luna rediens, fræna impetus hujus recipiat, moderetur que, & una cum suo motu circumagat. Ita littora æqualiter patentia iisdem horis implentur omnia; reductiora vero tardius; nonnulla diversimode ob diversos Oceani aditus.

Hinc, ut obiter excurram, accumulantur Syrtes, arenarum cumuli: nascuntur aut eraduntur in vorticosis anfractibus (ut pro sinu Mexicano) insulæ innumerabiles; videturq; Indiarum mollis beata & friabilis Terra hoc fluxu & eluvie æterna tandem esse perrupta atq; perfossa, adjuvante Terræ motu aliquo universali; cum olim a Chersonneso aurea versus orientem & meridiem continua fuisse perhibeatur: jamque effuso Oceano, qui a tergo erat inter Sinas & Americam, littora illa Moluccarum aliarumq; vicinarum Insularum in altum exporrecta, quippe subsidente maris superficie, fidem hujus rei opprimunt. *Fluxus & refluxus marini Opera.*

Quin & Taprobane ex eo submersa videtur (ut quidem constat ex relatu Calecutiensium, aliqua etiam ibi locorum submersa esse olim) Oceano Sinensi per effractas portas in Indicum infuso, ut hodie nihil de Taprobane extet, præter vertices montium, qui speciem exhibent Insularum innumerabilium sub nomine *Maldivarum*. Nam ibi loci sitam fuisse olim Taprobanen, ex adverso scilicet ostiorum Indi & promontorii Corii, versus meridiem, facile est ex Cosmographis, & Diodoro Siculo probare; cum etiam in historia Ecclesiastica quidam perhibeatur fuisse communis Episcopus Arabiæ & Taprobanæ, utique vicinæ, non vero quingentis milliaribus germanicis (imo vero per anfractus illi ætati usitatos, amplius mille) in Orientem remotæ. Quæ vero hodie Taprobane putatur Sumatra insula, eam existimo olim fuisse Chersonnesum auream, Isthmo Indiæ conjunctam ad urbem Malaccam. Nam Chersonnesus, quam hodie credimus aurea, non multo magis Chersonnesus dici posse videtur, quam Italia. *Taprobanen veterum amissam hodie.*

Quæ quamvis erant alius loci, sic uno contextu explicare volui, ut majorem æstui marino & per hunc virtuti Lunæ tractoriæ fidem facerem.

Sequitur enim, si virtus tractoria Lunæ porrigitur in Terras usque, multo magis virtutem tractoriam Telluris porrigi in Lunam & longe altius, ac proinde nihil eorum quod ex terrena materia quomodocunque constat, inq; altum subvehitur, complexum hunc fortissimum virtutis tractoriæ unquam effugere.

Vera doctrina de levitate.

Leve vero nihil est absolute, quod corporea materia constat, sed comparate levius est, quod rarius est sive natura sua, sive ex accidente calore. Rarum vero dico non illud tantum, quod porosum est & in multas cavitates dehiscit, sed in genere, quod sub eadem loci amplitudine, quam occupat gravius aliquod, minorem quantitatem materiæ corporeæ concludit.

Levium definitionem sequitur & motus. Non enim est existimandum, illa fugere ad superficiem usque mundi, dum feruntur sursum, aut non attrahi a Terra: minus enim attrahuntur quam gravia, & sic expelluntur a gravibus, quo facto quiescunt, retinenturque a Terra loco suo.

Ad objectionem, quod projectilia perpedicularia recidant in locum suũ.

Etsi vero virtus tractoria Terræ, ut dictum, porrigitur longissime sursum; tamen si lapis aliquis tanto intervallo abesset, quod fieret ad diametrum Telluris sensibile: verum est, Terra mota, lapidem talem non plane secuturum, sed suas resistendi vires permixturum cum viribus Terræ tractoriis, atq; ita se explicaturum nonnihil a raptu illo Telluris: non secus atq; motus violentus projectilia nonnihil a raptu Telluris explicat, ut vel præcurrant, projecta versus orientem, vel destituantur, si in occidentem projiciantur: atq; ita locum suum, à quo projecta sunt, vi compulsa deserant: neq; raptus Terræ hanc violentiam in solidum impedire possit, quam diu violentus motus in suo vigore est.

Sed quia nullum projectile centies millesimam diametri Terræ partem a superficie terræ separatur, ipsæq; adeo nubes, atq; fumi, quæ minimum terrestris materiæ obtinent, non millesima semidiametri parte evolant in altum: nihil igitur potest nubium, fumorum, & eorum, quæ perpendiculariter in altum projiciuntur resistentia, & naturalis ad quietem inclinatio, nihil inquam potest ad impediendum hunc sui raptum; utpote ad quem hæc resistentia in nulla proportione est. Itaq; quod perpendiculariter sursum est projectum, recidet in locum suum, nihil impeditum motu Telluris, ut quæ subduci non potest, sed una rapit in aere volantia, vi magnetica sibi non minus concatenatæ, quam si corpora illa contingeret.

Hisce propositionibus mente comprehensis & diligenter trutinatis, non tantum evanescit absurditas & falso imaginata impossibilitas Physica motus Terræ; sed etiam patebit, quid ad objecta Physica, quomodocunq; informata, sit respondendum.

Copernici sententia.

Etsi Copernico magis placet Terram & terrena omnia, licet avulsa a Terra, una & eadem anima motrice informari, quæ Terram corpus suum rotans, rotet etiam una particulas istas, a corpore suo avulsas: ut sic per motus violentos vis fiat huic animæ per omnes particulas diffusæ, quemadmodum ego dico, vim fieri facultati corporeæ (quam gravitatem dicimus, seu Magneticam) itidem per motus violentos.

Sufficit tamen pro solutis a Terra, facultas ista corporea; abundat illa animalis.

II. Ad objecta de celeritate motus Telluris.

Quod vero a celeritate motus huius multi sibi, terræque nascentibus extrema metuunt, causam nullam habent. Vide de hac re Cap. XV & XVI libri mei de Stella serpentarii fol. 82. & 84.

III Ad objecta de immensitate cœli.

Ibidem etiam invenies plenis velis navigatum per immensitatem orbis mundani, quæ Copernico solet objici, ut prodigiosa: demonstratur enim bene proportionatam esse: contra vero improportionatam & prodigiosam celeritatem cœli futuram, si Terra jubeatur suo loco & situ stare plane immobilis.

IV Ad objecta de sacrarum literarum dissensu, & authoritate.

Sunt autem multo plures illorum, qui pietate moventur, quo minus adsentiantur Copernico, metuentes, ne Spiritui Sancto in Scripturis loquendi mendacium impingatur, si Terram moveri, Solem stare dixerimus.

Illi vero hoc perpendant; cum oculorum sensu plurima & potissima addiscamus; impossibile nobis esse, ut sermonem nostrum ab hoc oculorum sensu abstrahamus. Itaque plurima quotidie incidunt, ubi cum oculorum sensu loquimur, etsi certo scimus rem ipsam aliter habere.

Exemplum est in illo versu Virgilii, Provehimur portu, Terræq; urbesq; recedunt.

Sic cum ex angustiis vallis alicujus emergimus, magnum se se campum nobis aperire dicimus.

Sic Christus Petro: Duc in altum: quasi mare sit altius littoribus. Sic enim apparet oculis: & Optici causas demonstrant hujus fallaciæ. Christus vero sermone utitur receptissimo, qui tamen ex hac oculorum fallacia est ortus.

Sic ortum & occasum siderum, hoc est ascensum & descensum fingimus: cum eodem tempore Solem alii dicant descendere, quo nos dicimus illum ascendere. Vide Optices Astronomiæ Cap. X. fol. 327.

Sic etiamnum Planetas stare dicunt Ptolemaici, quando per aliquot continuos dies apud easdem Fixas hærere videntur; etsi putent ipsos tunc revera moveri deorsum in linea recta, vel sursum a Terris.

Sic Solstitium dicit omnis scriptorum natio: etsi negant vere stare Solem.

Sic nunquam quisquam adeo deditus erit Copernico, quin Solem dicturus sit ingredi Cancrum vel Leonem, etsi innuere vult, Terram ingredi Capricornum vel Aquarium. Et cætera similiter.

Jam

Jam vero & ſacræ literæ, de rebus vulgaribus (in quibus illorum inſtitutum non eſt homines inſtruere) loquuntur cum hominibus, humano more, ut ab hominibus percipiantur; utuntur iis quæ ſunt apud homines in confeſſo, ad inſinuanda alia ſublimiora & divina.

Quid mirum igitur, ſi Scriptura quoque cum ſenſibus loquatur humanis, tunc cum rerum veritas a ſenſibus diſcrepat, ſeu ſcientibus hominibus ſeu ignaris. Quis enim neſcit Poëticam eſſe alluſionem Pſalmo XIX; ubi, dum ſub imagine Solis, curſus Evangelii, adeoq; & Chriſti Domini in hunc mundum noſtri cauſa ſuſcepta peregrinatio decantatur; Sol ex Horizontis tabernaculo dicitur emergere, ut ſponſus de thalamo ſuo; alacris ut Gigas, ad currendam viam. Quod imitatur Virgilius: Tithono croceum linquens aurora cubile. Prior quippe Poëſis apud Hebræos fuit.

Non exire Solem ex horizonte tanquam e tabernaculo (etſi ſic oculis appareat) ſciebat Pſaltes: moveri vero Solem exiſtimabat, propterea quia oculis ita apparet. Et tamen utrumque dicit, quia utrumque oculis ita videtur. Neq; falſum hic vel illic dicere cenſeri debet: eſt enim & oculorum comprehenſioni ſua veritas, idonea ſecretiori Pſaltis inſtituto, curſuique Evangelii adeoque filii Dei adumbrando. Joſua etiam valles addit, contra quas Sol & Luna moveantur; ſcilicet quia ipſi ad Jordanem hoc ita apparebat. Et tamen uterque ſuo intento potitur: Davides Dei magnificentia patefacta (& cum eo Syracides) quæ effecit, ut hæc ſic oculis repræſentarentur, vel etiam, myſtico ſenſu per hæc viſibilia expreſſo: Joſua vero, ut Sol die integro retineretur SIBI in cœli medio, reſpectu ſenſus oculorum ſuorum; cum aliis hominibus eodem temporis ſpacio ſub terra moraretur.

Sed incogitantes reſpiciunt ad ſolam verborum contrarietatem, Sol ſtetit, id eſt, Terra ſtetit; non perpendentes, quod hæc contrarietas tantum intra limites Optices & Aſtronomiæ naſcatur; nec ideo ſe extrorſum in uſum hominum efferat: nec videre volunt, hoc unicum in votis habuiſſe Joſuam, ne montes ipſi Solem eriperent: quod votum verbis explicuit, ſenſui oculorum conformibus; cum importunum admodum fuiſſet, eo tempore de Aſtronomia, deque viſus erroribus cogitare. Si quis enim monuiſſet, Solem non vere contra vallem Ajalon moveri, ſed ad ſenſum tantum; an non exclamaſſet Joſua, ſe petere ut dies ipſi producatur, quacunque id ratione fiat? Eodem igitur modo, ſi quis ipſi litem moviſſet de Solis perenni quiete, Terræque motu.

Facile autem Deus ex Joſuæ verbis, quid is vellet, intellexit: præſtititque inhibito motu Terræ; ut illi ſtare videretur Sol. Petitionis enim Joſuæ ſumma huc redibat, ut hoc ſic ſibi videri poſſet, quicquid interim ESSET: quippe hoc videri vanum & irritum non fuit, ſed conjunctum cum effectu optato.

Sed vide Caput X. Aſtronomiæ partis Opticæ; invenies rationes, cur adeo omnibus hominibus Sol moveri videatur, non vero Terra: ſcilicet cum Sol parvus appareat, Terra vero magna; neque Solis motus comprehendatur viſu ob tarditatem apparentem, ſed ratiocinatione ſolum, ob mutatam poſt tempus aliquod propinquitatem ad montes: Impoſſibile igitur eſt, ut ratio non prius monita ſibi aliud imaginetur, quàm Tellurem cum impoſito cœli fornice eſſe quaſi magnam domum, in qua immobili, Sol tam parva ſpecie, inſtar volucris in aere vagantis, ab una plaga in aliam tranſeat.

Quæ adeo imaginatio hominum omnium, primam lineam dedit in ſacra pagina. Initio, inquit Moſes, creavit Deus Cœlum & Terram; quia ſcilicet hæ duæ partes potiores occurrunt oculorum ſenſui. Quaſi diceret Moſes Homini; Totum hoc ædificium mundanum, quod vides, lucidum ſupra, nigrum latiſſimeque porrectum infra, cui inſiſtis & quo tegeris, creavit Deus.

Alibi quæritur ex homine, num perveſtigare noverit altitudinem cœli ſurſum, & profunditatem terræ deorſum: quia ſcilicet vulgo hominum videtur utrumque æque infinitis excurrere ſpaciis. Neq; tamen extitit, qui ſanus audiret, & Aſtronomorum diligentiam, ſeu in oſtendenda Telluris contemptiſſima exilitate, ad cœlum comparatæ, ſeu in perveſtigandis Aſtronomicis intervallis, per hæc verba circumſcriberet: cum non loquantur de ratiocinatoria dimenſione, ſed de reali; quæ humano corpori, terris affixo, aeremque liberum haurienti, penitus eſt impoſſibilis. Lege totum Jobi caput XXXVIII & compara cum iis quæ in Aſtronomica inque Phyſica diſputantur.

Si quis allegat ex Pſalmo XXIV. Terram ſuper flumina præparatam: ut novum aliquod philoſophema ſtabiliat, abſurdum auditu, Tellurem innatare fluminibus; nonne hoc illi recte diceretur, Miſſum faciat Spiritum ſanctum, neq; in ſcholas Phyſicas cum ludibrio pertrahat; nihil enim aliud ibi loci innuere velle Pſalten, niſi quod homines antea ſciant & quotidie experiantur, Terras (poſt ſeparationem aquarum in altum ſublatas) interfluere ingentia flumina, circumfluere maria. Nimirum eandem eſſe locutionem alibi, cum ſeſe ſuper flumina Babylonis Iſraelitæ ſediſſe canunt, id eſt, juxta flumina, vel ad ripas Euphratis & Tigris.

Si hoc libenter quis recipit, cur non & illud recipiat, ut in aliis locis, quæ motui Telluris opponi ſolent, eodem modo oculos a Phyſica ad inſtitutum ſcripturæ convertamus?

Gene-

Generatio præterit (ait Ecclesiastes) & generatio advenit, Terra autem in æternum stat. Quasi Salomon hic disputet cum Astronomis? ac non potius homines suæ mutabilitatis admoneat; cum Terra, domicilium humani generis, semper maneat eadem: Solis motus perpetuo in se redeat: Ventus in circulum agatur, redeatque eodem: flumina a fontibus in mare effluant, a mari in fontes redeant: denique homines his pereuntibus nascatur alii; semperq; eadem sit fabula vitæ: nihil sub Sole novum.

Nullum audis dogma Physicum. Νουθεσία est moralis, rei quæ per se patet, & observatur omnium oculis, sed parum perpenditur. Eam igitur Salomon inculcat. Quis enim nescit terram semper eandem esse? quis non videt, Solem quotidie ab ortu resurgere, flumina perenniter decurrere in mare, ventorum statas redire vicissitudines, homines alios aliis succedere? Quis vero perpendit eandem agi perpetuo vitæ fabulam, mutatis personis: nec quicquam in rebus humanis novum esse? Itaq; Salomon commemoratione eorum quæ vident omnes, admonet ejus, quod a plerisq; perperam negligitur.

Psalmo vero CIV putant omnino disputationem contineri Physicam; quando de rebus Physicis totus est. Atq; ibi Deus dicitur fundasse terram super stabilitatem suam; illamq; non inclinatum iri in sæculum sæculi. Atqui longissime abest Psaltes a speculatione causarum Physicarum. Totus enim acquiescit in magnitudine Dei, qui fecit hæc omnia, Hymnumque pangit Deo conditori, in quo mundum, ut is apparet oculis, percurrit ordine.

Quod si bene perpendas, commentarius est super Hexaemeron Geneseos. Nam ut in illo tres primi dies dati sunt separationi Regionum, primus Lucis a tenebris exterioribus, secundus Aquarum ab aquis, interpositu expansi, tertius Terrarum a maribus, ubi terra vestitur plantis & stirpibus: tres vero posteriores dies regionum sic distinctarum impletioni, quartus Cœli, quintus Marium & Aëris, sextus Terrarum: sic in hoc psalmo sunt distinctæ, & sex dierum operibus analogæ, partes totidem.

Nam versu secundo Lucem, creaturarum primam, primæq; diei opus Creatori circumdat pro vestimento.

Secunda pars incipit versu tertio, agitque de aquis supercœlestibus, extensione cœli, & de Meteoris, quæ videtur Psaltes accensere aquis superioribus, scilicet de Nubibus, Ventis, Presteribus, Fulguribus.

Tertia pars incipit a versu sexto, celebratq; terram ut fundamentum rerum, quas hic considerat. Omnia quippe ad terram, eamq; inhabitantia animalia refert: scilicet quia oculorum judicio duæ primariæ sunt partes Mundi, Cœlum & Terra. Hic igitur considerat, Terram tot jam sæculis non subsidere, non fathiscere, non ruere; cum tamen nemini compertum sit, super quid illa sit fundata.

Non vult docere quod ignorent homines, sed ad mentem revocare, quod ipsi negligunt, magnitudinem scilicet & potentiam Dei in creatione tantæ molis, tam firmæ & stabilis. Si Astronomus doceat, terram per sidera ferri, is non evertit, quæ hic dicit Psaltes, nec convellit hominum experientiam. Verum enim nihilominus est, non ruere terras, Dei architecti opus, ut solent ruere nostra ædificia vetustate & carie consumpta, non inclinari ad latera, non turbari sedes animantium, consistere montes & littora, immota contra impetus Ventorum & fluctuum, ut erant ab initio. Subjungit autem Psaltes pulcherrimam hypotyposin separationis undarum a continentibus: exornatque eam adjectione fontium, & utilitatum, quas exhibent fontes & petræ volucribus & quadrupedibus. Nec præterit exornationem superficiei Telluris a Mose commemoratam inter opera diei tertiæ; sed eam a causa sua repetit altius, ab humectatione puta cœlesti: & exornat commemoratione utilitatum, quæ redeunt ab illa exornatione ad victum & hilaritatem hominis, & bestiarum habitacula.

Quarta pars incipit versu 20, celebrans quartæ diei opus, Solem & Lunam, sed præcipue utilitatem, quæ ex distinctione temporum redeunt ad animantia & Hominem, quæ ipsi jam est subjecta materia: ut clare appareat, ipsum hic non agere Astronomum.

Non enim omisisset mentionem quinque Planetarum, quorum motu nihil est admirabilius, nihil pulchrius, nihil quod de Conditoris sapientia testetur evidentius apud eos qui capiunt.

Quinta pars est versu 26 de quintæ diei opere, impletque maria piscibus & exornat Navigationibus.

Sexta obscurius annectitur a versu 28, agitque de terrarum incolis Animalibus, sexto die creatis. Et denique in genere subdit bonitatem Dei sustentantis omnia, & creantis nova. Omnia igitur, quæ de mundo dixerat, ad animantia refert: nihil quod non sit in confesso, commemorat: scilicet quia animus ipsi est extollere nota, non inquirere incognita, invitare vero homines ad consideranda beneficia, quæ ad ipsos redeunt ex his singulorum dierum Operibus.

Consilium pro Astronomis.

Atq; ego lectorem meum quoq; obtestor, ut non oblitus bonitatis divinæ in homines collatæ, ad quam considerandam ipsum Psaltes potissimum invitat; ubi a templo reversus, in scholam A-

lam Aſtronomicam fuerit ingreſſus; mecum etiam lauder & celebret ſapientiam & magnitudinem Creatoris, quam ego ipſi aperio, ex formæ mundanæ penitiori explicatione, cauſarum inquiſitione, viſus errorum detectione; & ſic non tantum in Telluris firmitudine & ſtabilitate ſalutem univerſæ Naturæ Viventium, ut Dei munus exoſculetur; ſed etiam in ejuſdem motu tam recondito tam admirabili Creatoris agnoſcat ſapientiam.

Qui vero hebetior eſt, quam ut Aſtronomicam ſcientiam capere poſſit, vel infirmior, quam ut inoffenſa pietate Copernico credat: ei ſuadeo, ut miſſa Schola Aſtronomica, damnatis etiam ſi placet Philoſophorum quibuſcunque placitis, ſuas res agat, & ab hac peregrinatione mundana deſiſtens, domum ad agellum ſuum excolendum ſe recipiat; oculiſque, quibus ſolis videt, in hoc aſpectabile cœlum ſublatis, toto pectore in gratiarum actionem & laudes Dei Conditoris effundatur: certus, ſe non minorem Deo cultum præſtare, quam Aſtronomum; cui Deus hoc dedit, ut mentis oculo, perſpicacius videat, quæq; invenit, ſuper iis Deum ſuum & ipſe celebrare poſſit & velit.

Conſilium pro Idiotis.

Quo nomine mediocriter, non parum ſane, doctis commendata eſſe debet Opinio Brahei de forma Mundi: quippe quæ mediam quodammodo viam incedens, ex una parte Aſtronomos, quoad ejus fieri poteſt, inutili tot Epicyclorum ſupellectile liberat, cauſas motuum, ignoratas Ptolemæo, cum Copernico amplectitur; Phyſicis ſpeculationibus aliquem locum dat, Sole in centrum Syſtematis Planetarii recepto; ex altera vero parte vulgo literatorum ſervit, motumque Telluris, adeo creditu difficilem, eliminat: licet per eam Theoriæ Planetarum in Aſtronomicis ſpeculationibus & demonſtratioibus, multis intricentur difficultatibus; nec parum turbetur Phyſica cœleſtis.

Braheanæ Hypotheſeos commendatio.

Atq; hæc de ſacrarum literarum authoritate. Ad placita vero Sanctorum de his Naturalibus, uno verbo reſpondeo. In Theologia quidem authoritatum, in Philoſophia vero rationum eſſe momenta ponderanda. Sanctus igitur Lactantius; qui Terram negavit eſſe rotundam: Sanctus Auguſtinus, qui rotunditate conceſſa, negavit tamen Antipodas; Sanctum Officium hodiernorum, qui exilitate Terræ conceſſa, negant tamen ejus motum: At magis mihi ſancta veritas, qui Terram & rotundam, & Antipodibus circumhabitatam, & contemptiſſimæ parvitatis eſſe, & denique per ſidera ferri, ſalvo Doctorum Eccleſiæ reſpectu, ex Philoſophia demonſtro.

V. Ad objecta de authoritate Sanctorũ.

Sed ſatis de Hypotheſeos Copernicanæ veritate. Revertendum enim ad inſtitutum, a quo feceram initium hujus introductionis.

Cœpi dicere, me totam Aſtronomiam non Hypotheſibus fictitiis, ſed Phyſicis cauſis hoc opere tradere: ad hoc vero faſtigium me contendiſſe duobus gradibus; altero, quod deprehenderam, in corpore Solis concurrere Planetarum Eccentricos; reliquo, quod in Theoria Telluris intellexerim ineſſe circulum Æquantem, ejusque Eccentricitatem biſecandam.

Igitur hic ſit tertius gradus, quod comparatione inſtituta partis ſecundæ cum quarta certiſſime demonſtratum fuit, etiam Martialis Æquantis Eccentricitatem biſecandam præciſe, quod Braheus diu & Copernicus dubium effecerunt.

Tertius gradus ad Hypotheſes Phyſicas motuum. Martialis æquantis Eccentricitatem præciſe eſſe biſecandam.

Quare inductione facta ab omnibus Planetis parte tertia ex anticipato demonſtratum eſt: quandoquidem ſolidi orbes, ut Braheus ex trajectionibus cometarum demonſtravit, nulli ſunt, Solis igitur corpus eſſe fontem Virtutis, quæ Planetas omnes circumagit. Modum etiam definivi argumentis talem, ut Sol manens quidem ſuo loco, rotetur tamen ceu in torno, emittat vero ex ſeſe in mundi amplitudinem, ſpeciem immateriatam corporis ſui, analogam ſpeciei, immateriatæ lucis ſuæ: quæ ſpecies ad rotationem corporis Solaris, rotetur ipſa quoque inſtar rapidiſſimi vorticis, per totam mundi amplitudinem; transferatque una ſecum in gyrum corpora Planetarum, intenſo vel remiſſo raptu, prout denſior vel rarior, ipsâ effluxus lege fuerit.

Expedita communi hac virtute, qua omnes Planetæ, ſuo quisque circulo, circa Solem invehuntur; conſectarium erat meis argumentationibus; ut ſingulis Planetis ſinguli tribuerentur motores, in ipſis Planetarum globis inſidentes: quippe ſolidos orbes jam ex ſententia Brahei rejeci. Atq; hoc ipſum quoq; parte Tertia egi.

Hac argumentandi via conſtituti motores iſti, incredibile dictu, quantum mihi laboris exhibuerint parte quarta, dum diſtantias Planetæ a Sole, dum æquationes Eccentri prodere juſſi vitioſas produnt, & ab obſervationibus diſſentiunt: non quod falſo fuerint introducti, ſed quia circulorum quaſi piſtrinis illos alligaveram, faſcinatus opinione vulgari: quibus illi compedibus nexi opus ſuum facere non poterant.

Nec finis fuit fatigationis meæ, priusquam quartum ad Hypotheſes Phyſicas ſtruxi gradum: laborioſiſſimis demonſtrationibus, obſervationumque plurimarum tractationibus deprehenſo; iter Planetæ in Cœlo non eſſe circulum, ſed viam Ovalem, perfecte Ellipticam.

Quartus gradus ad Hypotheſes Phyſicas. Iter Planetæ in cœlo deſcriptum eſſe via Ovali.

Acceſſit Geometria, docuitque, iter tale effici, ſi propriis Planetarum motoribus laborem hunc

huncassignemus, librandi corpus suum in linea recta uersus Solem extensa. Neq; hoc solum, sed & æquationes Eccentrici justæ & observationibus consentaneæ efficiebantur per talem librationem.

Denique igitur ædificio fastigium hoc fuit impositum, & demonstratum Geometrice, librationem hujusmodi effici solere a Magnetica corporea facultate. Itaq; Motores hi Planetarum proprii, probabilissime ostensi sunt, nihil aliud esse, quam affectiones ipsorum Planetariorum Corporum tales, qualis est in Magnete poli appetens, ferrumque rapiens: ut ita tota ratio motuum cœlestium facultatibus mere corporeis, hoc est, magneticis administretur, excepta sola turbinatione corporis Solaris in suo spacio permanentis; cui vitali facultate opus esse videtur.

Nam parte quinta demonstratum, nostras jam introductas Hypotheses Physicas etiam latitudinibus satisfacere.

Datum tamen fuit aliquid partibus III. & IV. etiam Menti, ut motor Planetæ proprius cum animali facultate movendi sui globi conjungat Rationem, si quis objectionibus nonnullis extraneis ad speciem validis territus, Naturæ Corporum diffidere velit: modo talis aliquis hoc recipiat, Mentem illam uti apparenti diametro Solis pro mensura librationis, sensumque habere angulorum, quos exquirunt Astronomi.

Tantum igitur in gratiam Physicorum dictum esto: cætera invenient Astronomi & Geometræ suo quælibet ordine ex sequentibus singulorum Capitum argumentis, quæ paulo prolixiora esse volui; cum ut essent loco INDICIS, tum ut lector passim hærens in obscuritate sive materiæ, seu styli, secundum Tabulam Synopticam, ab his etiam argumentis aliquam lucem petat; rationemque ordinis & cohærentiam rerum in idem caput congestarum, si minus fortassis in ipso contextu sit conspicua, percipiat evidentius inter argumenta in paragraphos suos secta. Quare lector boni consultat, rogo.

Tabula Synoptica.

Huc referatur Tabula Synoptica.



ARGV-

ARGVMENTA SINGVLORVM CAPITVM.



VM alia sit Methodus, quam Natura rei docet; alia, quam cognitio nostra requirit; utraq; artificialis: neutram a me lector sinceram expectare debet. Mihi enim scopus non hic precipuus est: explicare motus cœlorum, quod fit in libellis Sphæricis & Planetarum Theoriis: neq; tantum, docere lectorem, & perducere a primis & per se notis ad ultima; quam viam Ptolemæus ut plurimum observavit: sed accedit tertium aliquid, commune mihi cum Oratoribus; ut quia nova multa trado, id coactus fecisse manifestus sim; itaq; demeream & retineam assensum lectoris, & amoliar suspicionem de studio novandi.

Nil igitur mirum, si methodis superioribus admisceam tertiam Oratoribus familiarem, hoc est historicam mearum inventionum: ubi non de hoc solo agitur, quo pacto lector in cognitionem tradendorum perducatur via compendiosissima: sed de hoc potissimum, quibus Ego author seu argumentis seu ambagibus seu fortuitis etiam occasionibus primitus eodem devenerim. Quod si Christophoro Columbo, si Magellano, si Lusitanis, non tantum ignoscimus, errores suos narrantibus, quibus ille Americam, iste Oceanum Sinensem, hi Africæ Periplum aperuerunt; sed ne vellemus quidem omissos, quippe ingenti lectionis jucunditate carituri: nec igitur mihi vitio vertetur, quod idem eodem lectoris studio per hoc Opus sum secutus. Nam etsi Argonauticorum illorum laborum nequaquam legendo reddimur participes; mearum vero inventionum difficultates & spinæ ipsam etiam lectionem infestant: at communis hæc fortuna est omnium librorum Mathematicorum: existentq; nihilominus, ut sumus homines quorum alios alia delectant, qui superatis perceptionis difficultatibus, hac integrâ inventionum serie simul ob oculos posita, ingenti voluptate perfundantur.

Hac igitur Methodo concinnatum esse Opus universum, jam patebit ex argumentis singulorum Capitum.

Dedi autem operam, ut quoties textus aliquam demonstrationem Geometricam, delineationemve aut præparationem expediret; literâ cursoria (ut appellant officinæ) exscriberetur. Id si non undiquaq; obtinet, vel materiæ tribues, quæ Geometricis miscet Physica, vel Typothetis, qui mea signa non undiquaq; perceperunt.

CAPVT I.

Explicat, qua ratione Astronomi deprehenderint, differre motum primum a secundis, seu Planetarum propriis; qua item ratione fuerint inventæ in proprio Planetæ motu duæ inæqualitates, Prima & Secunda dictæ.

Occasio hujus capitis, totiusq; adeò primæ partis hæc est; quod cum primum ad Braheum venissem, deprehenderem ipsum cum Ptolemæo & Copernico secundam Planetæ inæqualitatem censere a Solis motu medio. Mihi verò quatuor annis ante, propter rationes Physicas videbatur incipienda a Solis motu Apparente, ut habes in Mysterio Cosmographico. Orta igitur inter nos disceptatione, Braheus opposuit, se cum esset usus Solis Medio salvasse Observata omnia Primæ Inæqualitatis. Reposui ego; nihil hoc impedire, quo minus Ego usus Apparente Solis motu, salvem eadem Observata Primæ inæqualitatis: itaq; in Secunda inæqualitate cernendum, uter rectius faciat.

Quod igitur Ego respondi, demonstrandum fuit parte prima Operis.

CAPVT II.

Igitur cum esset propositum negocium perplexum de hypothesium æquipollentia: ejus ego initium feci a prima & simplicissima, quando Concentricus cum Epicyclo permutatur in Eccentricum.

Ne verò jejuna esset Geometria, disputavi super causis & Physicis & Rationalibus seu mentalibus, quibus utramq; hypothesium æquipollentiam administrari, motusq; perfici consentaneum sit: idq; aliter, si concedantur orbes solidi; aliter etiam, si negentur. Quippe Braheus ex trajectionibus Cometarum demonstravit, nullos esse orbes solidos.

CAPVT III.

Stante hoc Eccentrico simplici, seu qui æquipollet concentrico cum unico Epicyclo, docetur, quid mutetur seu ad sensum oculorum seu in causis motuum naturalibus, si medius Solis motus cum apparenti permutetur; hoc est, si visus, imò potius si fons virtutis, imaginatione transponatur in alium locum.

CAPVT IV.

1. Absoluto Eccentrico simplici transitur ad Eccentricum cum Æquante, hoc est cum Eccentricitate duplici, quem Ptolemæus quinq; Planetarum inæqualitati primæ assignaverat. 2. Posita igitur soliditate orbium, demonstratur ejus absurditas; negatâ verò, concinnitas & probabilitas Physica. 3. Ostenditur deinde, quomodo Copernicus hunc Eccentricum cum Æquante transmutaverit in Concentricum cum duobus Epicyclis. 4. Hæc Copernici hypothesis, positis orbibus solidis, Physicè mediocriter habere, negatis verò, absurda esse ostenditur. 5. Sed & hoc probatur, deficere illam a Geometrica pulchritudine in itinere Planetæ. 6. Nec per omnia æquipollere Eccentrico Ptolemaico: parvo quidem discrimine in prima inæqualitate, majori verò in secunda. 7. Ibidem & demonstratio methodi computandi compendiosè æquationem ex utraq; forma Hypotheseos. 8. Modus obliterandi differentiam inter utramque Hypothesin. 9. Deniq; hujus Copernicanæ hypotheseos alia forma per Concentrepicyclum.

CAPVT V.

Hoc V caput sic se habet ad IV, ut III ad II. Negocium enim magis serium agitur. 1. de iis, quæ mutantur in hypothesi, si visus seu fons virtutis, usurpatione Solis Apparentis motus pro medio, de pristino loco transponatur in alium: idq; in forma Copernicanæ hypotheseos, quæ IV capite fuit postrema. 2. Quæ item in causis motuum Physicis ex eadem hypothesi mutentur. 3. Transpositio hæc delineatur & instruitur in forma primæ inæqualitatis Ptolemaica. 4. Demonstratur, duabus admissis lineis apsidum, altera antiqua, altera ex transpositione orta, & sic mutata forma hy-

potheseos,

pothe∫eos,∫equuturas duorum generum datas apparitiones: manente eodem itinere Planetæ in cœlo. 5. Con∫tituta vero una linea ap∫idum; eáq; trajecta per antiquum centrum Eccentrici; demon∫tratur neque ∫equi nece∫∫ariam apparitiones pri∫tinas,licet manente itinere; neque planè retineri formam eandem hypothe∫eos. 6. Denique novâ lineâ ap∫idum tran∫eunte per centrũ Æquantis,& retenta forma hypothe∫eos,demon∫tratur tran∫poni iter in cœlo. 7. Locus circuli & quantitas demon∫tratur Geometrice,maximæ differentiæ ∫eu aberrationis apparitionum a propo∫itis per hanc tran∫po∫itionem cau∫atæ. 8. Demon∫tratur omnia i∫ta locum habere,∫i manente vi∫u,tran∫ponatur æquali ∫patio centrum Æquantis in plagam oppo∫itam. 9. Omnia dicta de Eccentrico cum Æquante,qui Ptolemæo placuit,applicantur Concentrico cum duobus Epicyclis,CopernicoBraheano, quippe per caput IV æquipollenti.

CAPVT VI.

Hic jam capitis V demon∫trata,præcipue Numero 6.7.8. quodammodo traducuntur in u∫um.Et hactenus quidem de iis Hypothe∫ibus agebatur,quæ primæ ∫erviunt inæqualitati, diver∫æ apud diver∫os. Iam porro adjunguntur & illæ, quæ ∫ecundæ inæqualitati ∫unt tributæ; quæq; ut capitales (præ iis, de quibus hactenus) a ∫uis authoribus Ptolemæo, Copernico,Tychone Brahe denominantur. V∫itate quippe Copernicanam Hypothe∫in nominantes ∫ubintelligimus ∫ecundæ inæqualitatis. 1. Has igitur initio comparo.

2. In Copernicana o∫tendo,quomodo primæ inæqualitatis hypothe∫is fuerit acce∫∫ita a Solis motu medio, quomodoque con∫urgat Eccentricitas ex puncto Solis vicario. 3. Phy∫icè argumentor,id non recte fieri, ∫ed debere Eccentricitatem computari ab ip∫o centro corporis Solis. 4. Si inæqualitatem ∫ecundam a Solis apparente motu cen∫eamus fieri,quod hic volunt rationes Phy∫icæ. 5. Demon∫tratur hoc pacto,parum variari loca longitudinis in prima inæqualitate,multum vero differre di∫tantias corporis Planetæ a corpore Solis. 6. Geometrice demon∫tratur locus in orbe magno Telluris,in quo vi∫ui con∫tituto maxima di∫tantiarum differentia, maximum etiam errorem objiciat. 7. Quantitas erroris Arithmeticis operationibus colligitur excurrere po∫∫e ad unum gradum & 20 circiter minuta.

8. In Ptolemaica hypothe∫i o∫tendo, quomodo primæ inæqualitatis hypothe∫is fuerit acce∫∫ita a Solis motu medio. 9. Generaliter ex Phy∫ica ∫eu Metaphy∫ica contemplatione multa di∫putantur tam contra medium Solis motum, quam contra ip∫am hanc hypothe∫in. 10. In ∫pecie vero objiciuntur indidem aliqua Solis motui medio peculiariter. 11. Si inæqualitatem ∫ecundam a Solis apparente motu cen∫eamus ∫atisfieri objectionibus Phy∫icis. 12. Situs quantitas & forma novæ hypothe∫eos demon∫tratur, tran∫po∫itione puncti Æquatorii. 13. Di∫crepantia apparitionum primæ inæqualitatis,locusq; in Epicyclo,in qua contingit maximus error apparitionum ∫ecundæ inæqualitatis, & quantitas hujus erroris applicantur ex ∫uperioribus.

14. In Braheana hypothe∫i o∫tendo, quomodo primæ inæqualitatis hypothe∫is fuerit acce∫∫ita a Solis motu medio; ideoq; centrum Concentrici Martii affixum orbi Solis non in centro corporis Solis ∫ed juxta. 15. Contra Braheanam hypothe∫in pauca in genere,contra hanc vero affixionis formam ∫pecialiter plura ex Phy∫ica di∫puto,contendens affixionem,ut ad captum loquar,in ip∫o centro corporis Solis fieri debere. 16. Situs quantitas & forma novæ hypothe∫eos,per tran∫po∫itionem puncti affixionis declaratur, & applicantur ex ∫uperioribus loca tam Eccentrici quam Orbis magni eccentricum (∫eu Concentricum cum epicyclis) ge∫tantis, in quibus error contingit maximus.

Atq; hactenus porrigitur pars prima.

PARS II.

CAPVT VII.

Particularius explico occa∫iones,& quibus in Theoriam Martis inciderim, & quæ me permoverint apparentem Solis motum ∫equi,primamq; partem jam ab∫olutam hoc modo præmittere. Summam habes ad argumentum capitis I.

CAPVT VIII.

Exhibet hypothe∫in primæ inæqualitatis Martis,ut ea e∫t a Braheo con∫tituta; eamq; in Tabula, quæ habet fundamenta,∫cilicet ob∫ervationes acronychias, & effectum, computatos ∫cilicet locos juxta ob∫ervatos, eorumq; examen eo directum ut appareret, an hæc hypothe∫is usq; adeo ∫crupulo∫e con∫entiret ob∫ervatis.

CAPVT IX.

Agit de emendata a∫∫umptione ob∫ervatorum locorum. 1. O∫tenditur nece∫∫itas, pro loco Planetæ in ∫uo proprio circulo,con∫tituendi locum ei re∫pondentem in Ecliptica. 2. Refutatur æqualitas,quam tabula ∫equitur arcuum a nodo ad locum Planetæ vi∫um locumq; Eclipticum pertingentium. 3. Refutatur & illa æqualitas, ∫i alter arcus non in locum vi∫um ∫ed in locum verum orbitæ terminetur. 4. Refutatur & modus reducendi per vi∫æ latitudinis angulum, & a∫truitur modus reducendi per angulum inclinationis planorum.

CAPVT X.

Pertinet eodem, examinatq; ∫u∫cepta loca Tabulæ, an a vicinis ob∫ervationibus correcte & tuto ad oppo∫itum Solis medii fuerint deducta,adduntur q; & de aliis ∫ubtilitatibus admonitiunculæ, præ∫ertim de parallaxi. Et hactenus examen Tabulæ.

CAPVT XI.

Meam ergo accommodationem ad Solis apparentem incepturus a reductione & deductione legitima,ut ne quid in ea peccem, prius inquiro parallaxes Martis diurnas. 1. Narro,quid de iis Braheus ∫en∫erit. 2. Probo ex Brahei ob∫ervatis, per motus horarios & diurnos; in∫en∫ibiles pene e∫∫e, & minores quam putamus e∫∫e Solares. 3. Postludum applico & meas ob∫ervationes, eodem ∫pectantes: quibus peculiarem explico methodum inquirendi parallaxin diurnam per latitudinem ∫tationariam.

CAPVT XII.

1. Inve∫tigandi Nodos Martis, Modus Brahei particularis ex ob∫ervatione vicina, & cen∫ura. 2. Modus alius,qui præ∫upponit cognitas æquationes Eccentri ex Prutenicis, Ptolemæo, aut Braheo. Quibus ∫imul demon∫tratur

stratur, nodum descendentem, qui inquiritur quatuor Observationibus, & ascendentem, qui duabus, esse in oppositis Ecliptica locis.

CAPUT XIII.

1. Inclinationis Planorum paulo intricatiorem esse rationem ostenditur per omnes tres formas hypothesium. 2. Modus unus, præsupponens æquationes Eccentri cognitas, quando Mars vespertino occubitu vel exortu matutino per inæqualitatem primam in limitibus fuerit: tunc enim visa latitudo æquat veram inclinationem limitum ad Eclipticam. 3. Ostenditur, in quanto arcu Elongationis a Sole id verum sit, idq; tam in Copernicana quam in Ptolemaica hypothesi: & perficitur aliquot observationibus circa utrumq; limitem. 4. Secundus modus, nihil desiderans nisi selectas & raras observationes, in quibus Sol sit in nodis, Mars in quadrato Solis: & hic per aliquot observationes perficitur. 5. Ampliatur, ut Mars, cæteris manentibus, alio loco possit esse quam in quadrato Solis. & sic alia quam limitis, certa tamen, colligatur certi loci inclinatio. 6. Applicatur hic modus & Ptolemaicæ hypothesi, quæ habet aliquam difficultatem. 7. Tertius modus per observatas in Solis opposito latitudines incedit, adjungens præcognitam proportionem orbium; traducitur autem per omnes tres hypothesium formas.

CAPUT XIV.

Ex demonstratis Capitis XIII *porro refutatur opinio Veterum, quasi plana eccentrorum sint libratilia. Demonstratur enim, inclinationem, intra quidem unius vel alterius seculi terminos, esse constantem.*

CAPUT XV.

Ex observationibus vicinis Arithmetice inquiruntur loca, quæ possedit Mars sub articulos oppositionum cum Solis motu apparenti: eaq; corriguntur per cautiones hactenus tractatas. deniq; exhibetur eorum tabula pro fundamento novæ operationis.

CAPUT XVI.

Ad imitationem igitur veterum, dissimulatis causis Physicis, ponitur, iter Planetæ esse circulum; poniturq; intra ejus complexum esse punctum aliquod, circa quod æqualibus Planeta temporibus æquales absolvat angulos; interq; illud & centrum Solis versari centrum circuli Planetarii, distantia incognita. His positis, & assumptis quatuor observationibus acronychiis cum locis sub Zodiaco & intervallis temporariis, inquiritur Methodo laboriosissima, situs utriusq; centri sub Zodiaco, distantia a centro Solis, & proportio utriusque Eccentricitatis, cum ad se mutuo, tum ad radium circuli.

CAPUT XVII.

Comparatione locorum Aphelii & Nodorum, quæ fuere tempore Ptolemæi, cum nostri temporis inventis, colligitur motus illorum, necessarius sequenti capiti.

CAPUT XVIII.

Tandem igitur ostenditur, ex hac si inventa hypothesi, quæ apparenti motui Solis innititur, salvari omnem observatum longitudinis motum circa Solis oppositum, idq; multo certius, quam prius, cum hypothesis Braheana inniteretur medio Solis motui.

CAPUT XIX.

1. Etsi hactenus officium fecit hypothesis inventa in motu longitudinis circa Solis oppositum: demonstratur eã tamen officium non facere in motu latitudinis circa Solis oppositum. 2. Demonstratur autem neq; Braheana officium hic facere. idq; utrumq; in forma Copernicana. 3. Idem in forma hypothesium Ptolemaica & Braheana. 4. Ostenditur, errorem circa latitudines in eo esse, quod non fuerit bisecta Eccentricitas. 5. At si bisecetur Eccentricitas, tunc hypotheses aberrare in longitudinis motu. Ex quibus causa patefit, quæ me impulerit, ut desertis veteribus diligentius super his rebus inquirerem.

CAPUT XX.

Ut priori capite per motum latitudinis circa Solis oppositum, sic nunc per motum longitudinis extra oppositum Solis, erroris convincitur hæc mea hypothesis. 2. Sic & Braheana, medio Solis motui innixa. 3. Demonstratio applicatur etiam formæ motuum Ptolemaicæ & Braheanæ. 4. Digitus intenditur ad fontes errorum & ad correctionis modum. 5. Protheorema interjicitur, quales lineæ in plano Eclipticæ sint substituendæ lineis distantiæ Planetæ à Sole in plano Eccentrici Planetæ, quando Planeta habuerit aliquam latitudinem.

CAPUT XXI.

Causæ ex Geometria petuntur, efficientes, ut falsa Hypothesis verum prodat: & ostenditur, quatenus id fieri possit. Atq; hic finis partis secundæ, in quã Veteres sum imitatus.

PARS III.

CAPUT XXII.

Mea igitur methodo usus, totum negocium de novo incipio, non a prima sed a secunda inæqualitate. Et 1. explicantur occasiones, quibus inciderim in suspiciones de Æquante circulo in Theoria Solis regnante. 2. Demonstro in tribus hypothesium formis: posito Æquante, (quod mihi placebat;) videri Orbem magnum (seu Ptolemæo Epicyclos) augeri & minui, quod Braheus asserebat. 3. Traditur methodus observationes idoneas inquirendi, ex

quibus Æquans iste probetur. 4. Demonstratur res ipsa ex duabus selectis observationibus: & supposita restitutione Braheana, quæ medio Solis motui innititur.

CAPUT XXIII.

Inventis superiori capite duorum in Zodiaco locorum distantiis Solis a Terra, & adjuncto loco Apogæi Solis seu Apheli Terræ; demonstratione Geometrica inquiritur & Eccentricitas circuli Solis vel Terræ: qui perfectus præsupponitur esse.

CAPUT XXIV.

Demonstratur idem quod capite XXII, *sed observationibus quatuor magis promiscue oblatis, quæ tamen Martem habent in eodem Eccentrici loco: partem scilicet aliquam de Solis vel Terræ Eccentricitate dandam Æquanti circulo: idque etiam in tribus formis hypothesium inter se comparatis: atque etiam supposita restitutione Braheana motuum Martis, quæ medio Solis motui innititur.*

CAPUT XXV.

Inventis igitur superiori capite trium & trium in Zodiaco locorum distantiis Solis a Terra; demonstratione Geometrica, quæ nihil præterea supponit, nisi iter perfecte circulare, inquiritur non tantum Eccentricitas circuli Solis vel Terræ, ut cap 23. sed etiam ipsius Apogæi Solis, vel contrarii Apheli Terræ locus, idem fere, qui a Braheo est inventus ex observationibus Solis propriis, cum hic sint observationes tantummodo Martis.

CAPUT XXVI.

Observationes hæ quatuor capitis quarti a medio motu Solis ad verum, a restitutione Braheana ad meam transferuntur; & colligitur idem inde quod Cap. XXV. *Et proponitur demonstratio in omnibus tribus hypothesium formis.*

CAPUT XXVII.

Audaciori etiam methodo nullam plane præsuppono Martis restitutionem; & adsumptis aliis Martis observationibus, non minus quatuor sic comparatis ut supra, demonstro non tantum Eccentricitatem Solis seu Terræ, & Aphelium simul ut hactenus, & proportionem Orbium hoc Eccentrici loco, sed etiam ipsum Martis locum Eccentricum sub Fixis, qui prius præsupponebatur ex restitutione cognitus.

CAPUT XXVIII.

Eadem fere demonstrationis forma; sed adsumpta Solis vel Terræ Eccentricitate, & Aphelio, toties jam comprobatis; adjunctis vero compluribus observationibus, puta hic quinque sic comparatis inter se ut hactenus; ostenditur, semper unum & eundem prodire locum Martis Eccentricum, fere ut capite XXVII. *Memineris autem in omnibus præcedentibus Partis III. capitibus præsupponi viam Terræ perfectum circulum; ut est quidem ad sensum. Nam propter parvam Eccentricitatem Ellipsis ipsi parum demere potest.*

CAPUT XXIX.

Ponitur Eccentricus perfecte circularis, & Eccentricitas cognita, ejusque dupla Eccentricitas puncti Æquatorii. Tunc Geometrice ex his positis inquiruntur distantiæ, primo Apogæa & Perigæa, secundo distantia in anomalia coæquata 90, tertio distantiæ reliquæ. Ibidem demonstratur & compendium, una operatione quatuor distantias inquirendi. Amplius demonstratur punctum circuli, quod semidiametro circuli distat a centro Solis. Denique demonstratur punctum aliud circuli, in quo una pars æquationis fit omnium maxima.

CAPUT XXX.

Distantiæ Solis & Terræ in Tabula exponuntur: modusque docetur excerpendi, qui etsi ostenditur excedere limites principiorum, & circuitum sideris ovalem efficit, ideoque provocat juste ad sequentia capita XXXI. XL. XLIV. LV. *ubi scrupulus hic tollitur: non tamen sensibiliter abire docetur ab iis, quæ hactenus erant demonstrata.*

CAPUT XXXI.

Metuebat Braheus, ne bisecta Solis Eccentricitate suas ipsi æquationes Solis turbarem. Hic ergo metus tollitur, demonstrato, seu per integram Eccentricitatem, seu per bisectam, seu per duplicationem ejus, quod a dimidia Eccentricitate extruitur, semper eandem in Sole prodire æquationem. Alius igitur scrupulus est cap XXX. *alius hic cap.* XXXI. *Ibi metuebatur distantiis, hic metuitur æquationibus Braheanis: ibi causa metus est figura itineris, hic Eccentricitatis ratio: illic anticipata fuit consideratio, hic propria hujus loci.*

CAPUT XXXII.

Primum fit inductio; omnes omnino Planetas uti Æquante circulo, seu bisectione Eccentricitatis puncti Æquatorii. Super hoc principium Geometrica demonstratione extruitur universale hoc, Moras Planetæ in æqualibus arcubus Eccentri proportionari cum discessu Planetæ a puncto, unde consurgit Eccentricitas. Arrigite aures Physici. hic enim deliberatio suscipitur de impressione in vestram provinciam facienda.

CAPUT XXXIII.

Iam enim ex conclusione demonstrationis præmissæ, et adjunctis aliis axiomatibus mere Physicis & confessis, evincitur, distantias Planetæ a centro unde computatur Eccentricitas, esse causas dispensatrices morarum Planetæ in æqualibus Eccentrici arcubus.

Secundo docetur, causas has dispensatrices morarum residere in distantiarum termino altero, qui distantiis omnibus est communis: scilicet in centro Systematis Planetarii.

Tertio assumitur ad hæc sic demonstrata, partim ex PARTE PRIMA, *ut probabiliter demonstratum, partim ex* QUARTA ET QUINTA PARTIBUS, *ut necessario & Geometrice demonstratum; partim etiam hoc ipso loco & parte* SECUNDA *probabile efficitur, ipsum corpus Solis esse in centro Systematis Planetarii.*

Quarto hinc jam consentaneum efficitur, virtutem motricem seu morarum dispensatricem esse in corpore Solis. Accedunt argumenta Physica.

Ter

Tunc obiter infertur & hoc, Solem in centro Mundi quiescere, Terram circa centrum mundi moveri. Hic animadvertat Physicus: Speculationes has Physicas inniti motui Telluris, sed aliunde deduci, et valere tam in Brahei, quam in Copernici sententia. Quin potius e contrario his ipsis speculationibus jam motus Telluris & quies Solis inaedificantur.

Quinto demonstratur, Virtutem motricem plane ut Lucem, recipere quantitates, extenuariq; in majori ambitu, condensari in minori.

Sexto hinc demonstratur, id quod movet Planetas de loco in locum, esse speciem immateriatam ejus virtutis, quae in corpore Solis est, similem speciei immateriatae Lucis.

CAPVT XXXIV.

Pertexitur speculatio Physica, demonstraturq; ex praemissis, speciem illam virtutis, quae vehit Planetas per mundi amplitudinem circumire instar fluminis, seu vorticis: celerius quam Planetas.

Secundo hinc demonstratur, & corpus Solis circa axem suum converti: ubi probabiliter periodicum tempus hujus conversionis inquiritur, simulq; disputatur, quid Terram quidq; Lunam moveat.

Tertio, corpus Solis probatur esse quasi magneticum. Et ostenditur exemplo Telluris, esse Magnetas in coelo.

CAPVT XXXV.

Objectio solvitur, an motus siderum, si ex Sole est, impediatur interpositu corporum, ut Lux: unaq; multa ex Capite superiori illustrantur: quomodo scilicet Virtus Motrix & lux cognatae sint, & altera alterius comes.

CAPVT XXXVI.

Solvuntur alia objectiones. Prima quidem Geometrice instruitur argumentans a puncto corporis Solis ad lineam, ab hac ad superficiem ejus, planam secundum apparentiam, & sic etiam ad sphaericam, ut evincat lucem spargi alia proportione densitatis, quam ut aequiparari possit virtuti motrici. Sed respondetur ex principiis Opticis, principium argumentationis non posse esse punctum vel lineam sed superficiem ipsam, Deinde negatur, considerandas quantitates apparentes disci Solis in effectu physico; quod potuisset pluribus declarari. Nam ne signum quidem esse potest hujus effectus physici, cum alia utatur proportione. Etsi infra fiat signum rei alterius. Et sic asseritur Luci modus sparsionis plane commensuratus motuum Planetariorum dispensationibus.

Altera objectio pugnat in contrarium, Lucem ineptam ad motus societatem, ut quae etiam ad polos spargatur; solvitur autem ex principiis susceptis, hoc est, Physicis plane Geometrice, ut ex solutione pateat causa naturalis Zodiaci, & cur Planetae Zodiacum nunquam deserant.

CAPVT XXXVII.

Quaeruntur ex positis principiis physicis occasiones ejus inaequalitatis in Luna, quam Braheus Variationem appellavit, quae Lunam Novam & Plenam velociorem reddit quam alias. Vbi removentur duae falsae super hac re opiniones. Deinde indidem quaeruntur occasiones, quibus Aequatio Lunae in quadraturis major fiat quam in conjunctione & oppositione cum Sole. Accedunt alia ad explicationem ejus peculiaris virtutis, qua Luna movetur, pertinentia.

CAPVT XXXVIII.

Praeter communem ex Sole Vim motricem, Planetas singulos singulis aliis causis motricibus dispensare motus suos, probatur duobus argumentis: uno ducto a motu longitudinis, altero a motu latitudinis.

CAPVT XXXIX.

Initio praemittuntur axiomata sex Physica necessaria ad inquisitionem virtutis, quae singulis Planetis est attributa peculiariter.

Regnant autem unâ toto hoc capite duae hae praeconceptae opiniones: Prima, Planetae ambitum ordinari in perfecto circulo: Secunda, iter hoc ejus dispensari a Mente. Disputatur igitur, quomodo Mens ista ex itinere Planetae circulum possit efficere. Et primo demonstratur, id fieri posse, si propria Planetae virtus perfecto Epicyclo moliatur corpus suum invehere, interimq; rapiatur corpus etiam a virtute Solari. Huic modo quinq; opponuntur absurda Physica. Secundo demonstratur id fieri posse si Planeta observet certum punctum extra Solem, a quo aequaliter distet in omni suo circuitu circa Solem. Verum & haec certi puncti incorporei observatio refutatur tribus absurdis.

Tertio demonstratur fieri posse perfectum circulum, si virtus Planetae propria libraret Planetam in diametro Epicycli versus Solem porrecta, lege vero praescripta tanquam a circumferentiae Epicycli decursu. At simul ostenditur non posse describi justas librationes a Planeta, si versetur is in Epicycli diametro; sed nec respondere illas arcubus Eccentri confectis, nec tempori, nec anomaliae coaequatae: posito quidem, quod ex composito itinere Planetae fieri debeat perfectus circulus.

Quarto negatur etiam hoc, vim Planetae propriam Mente quodammodo concipere imaginarium Eccentricum vel Epicyclum, exq; ejus praescripto, distantias ad perfecte circularem ambitum requisitas ordinare.

Quantisper igitur ambitum Planetae putamus esse perfecte circularem, manet in dubio, ad quam normam Mens Planetae propria librationes has sui corporis expendat.

Sic ventilata norma librationis hujus, progredior etiam ad medium, quo comprehendere Mens Planetae possit hanc normam & librationem ab illa praefinitam. Sive enim Epicyclus pro norma sit, sive ejus diameter, sive Eccentrici centrum; omnia ista ut inepta comprehensu rejecta sunt, indigentq; medio commensurato, ad comprehendendum apto, per quod comprehendantur a Mente. Vbi astruitur, Mentem Planetae respicere ad crescentem & decrescentem Solis diametrum, eaq; uti pro argumento distantiae sui corporis a Sole, idq; verisimilitudine ducta a latitudinibus. Respondetur etiam ad objecta de Solis exilitate, & de sensuum in Planetis defectu. Neq; tamen omnino ἀναντίλεκτον esse sententiam de gubernatione Mentis, in fine movetur.

Deniq; & difficultas aperitur circa corporis Planetarii loco motionem a vi insita animali. Et sic multis undiq; difficultatibus objectis, illud unicè agitur, ut opinio, quae hactenus erat praeconcepta, de itinere Planetae perfecte circulari (partim etiam de gubernatrice librationis hujus Mente) in dubium vocetur rationibus Physicis; paulo post penitus convellenda Geometricis, Capite XLIV.

CAPVT XL.

1. Methodus, quomodo pars aequationis Physica, seu mora Planetae in aliquo arcu Eccentrici, inveniatur ex

distantiis punctorum ejus arcus a Sole. 2. *Ibi est Geometrica demonstratio, quomodo infinitorum arcus punctorum distantiæ a Sole, quamproxime insint in area, quæ est inter arcum & lineas, quæ Solem ad terminos arcus connectunt. Et quomodo unum triangulum inter Solem, centrum Eccentrici & finem arcus, exhibeat utramq; partem æquationis; angulo ad finem arcus, Opticam; areâ, Physicam.* 3. *Demonstratio; in Sole æquales esse ad sensum partes æquationis, Opticam & Physicam.* 4. *Præmittitur demonstratio; Triangula æquibasia esse in proportione altitudinum.* 5. *Per hoc theorema demonstratur, aream trianguli Æquatorii crescere cum sinu anomaliæ Eccentri: unde compendium existit computandi hanc aream. Simul ostenditur experimento numerorum, non differre sensibili aliquo partes æquationis: id primo in gradu 90. deinde in gr. 45.* 6. *Exceptio sequitur minutula, demonstrans aream paulo minus habere, quam omnium graduum Eccentri distantias: & paulo plus, quam omnium graduum anomaliæ coæquatæ distantias.* 7. *Geometrica delineatio quadrilateri Conchoidis, quod æquiparatur distantiis omnium graduum Eccentri a Sole. Ubi provocantur Geometræ ad hoc spacium quadrandum.* 8. *Spacium inter duas Conchoides demonstratur non esse ejusdem latitudinis in locis a medio æquedistantibus. De hoc plura cap.* XLIII.

CAPUT XLI.

Posito, iter Planetæ perfectum esse circulum, & assumptis trium Eccentrici locorum distantiis Martis a corpore Solis certissime demonstratis parte tertia, Geometrica demonstratione elicitur locus Apogæi falsus, Eccentricitas falsa, & proportio falsa.

CAPUT XLII.

Nova ratione inquiruntur duorum Eccentrici locorum distantiæ, Aphelio vicinæ, observationibus quinque; Perihelio, tribus. Deinde per dimidiationem periodici temporis & Zodiaci circuli, certissime inquiritur locus Aphelii, & deprehenditur idem, qui parte secunda & prima. Ex eo corrigitur longitudo media Martis. Comparatione vero utriusq; distantiæ elicitur vera Eccentricitas, & proportio, Orbium Martis & terræ. Eccentricitate Eccentrici certissime (licet non omnino subtilissime) constituta ex Solis observationibus: simul patescit, dimidiam esse de Eccentricitate Æquantis, alibi inventa. Itaq; etiam in Marte valere speculationes præmissas a capite XXXII.

CAPUT XLIII.

Ponitur fundamenti loco, quod hactenus erat demonstratum Cap. XLII: *Eccentricitates esse inter se in proportione dupla. Ponitur secundo, orbitam Planetæ ordinari in circulo perfecto. Ponitur tertio, quod cap. 33. erat demonstratum, moras Planetæ in æqualibus orbitæ arcubus esse in proportione distantiarum illorum arcuum a Sole. His positis, æquationes eliciuntur vitiosæ, dissentientes ab experientia. Tunc fit admonitio, ubi non lateat illa falsitas.* 2. *Huic rei necessaria est mensuratio spacii inter duas Conchoides capitis* XL, *quæ cum habeat nonnullam* ἀπορίαν, *Geometræ provocantur.*

Sic igitur constat, falsæ conclusionis omnino præmissarum aliquam esse falsam.

CAPUT XLIV.

Duobus argumentis demonstratur, orbitam Planetæ non esse circulum, sed Ovalem figuram.

In primo præsupponuntur demonstrata capitis XLI. XLII. *Alias quippe distantias efficit perfectus circulus, cujus diameter erat Cap.* XLII. *inventa: alias & quidem breviores ad latera, requirunt observationes Capite* XLI *repetitæ. Sed ovalis figura admittit tales. Orbita igitur est ovalis.*

In secundo argumento præsupponuntur eadem, quæ Cap XLIII. *Moras de quibus experientia testatur, non admittit circularis figura, admittit vero Ovalis. Orbita igitur Planetæ Ovalis est.*

CAPUT XLV.

In sequentibus lector ignoscet meæ credulitati, dum omnes ex meo ingenio æstimo. Quippe mihi non multo minus admirandæ videntur occasiones, quibus homines in cognitionem rerum cœlestium deveniunt; quam ipsa Natura rerum cœlestium. Occasiones igitur has diligenter explico: non dubium, quin cum aliquo lectoris tædio. Sed tamen jucundior est victoria, quæ parta erat cum periculo; & nitidior ex nubibus Sol exit. Attende igitur lector ad pericula nostræ militiæ, contemplare nubes nigredine horrendas; contemplare inquam. nam post has nubes certo Sol veritatis latet, & brevi emerget. Explicantur igitur occasiones, quæ me invitarunt, ut ponerem denuo falsum, Planetam vi insita moliri Epicyclum perfectum, ejusq; partes æquales temporibus scribere æqualibus: eundem vero Planetam rapi a vi extranea Solis, æqualibus temporibus inæqualiter, ut hactenus. Hinc igitur demonstratur, Orbitam seu iter ex utraq; causa conformatum evadere in figuram Ovalem.

CAPUT XLVI.

1. *Primum, hæc Physica hypothesis, quæ Epicyclo propria est, permutatur in Eccentricum.* 2. *Tunc docetur una ratio describendi lineam motus Planetæ ex hac sententia.* 3. *Recensentur quatuor* ἀμηχανίαι, *quæ circa hunc modum occurrunt. Ubi ostenditur, non esse idem medium inter terminorum summas, quod est inter ipsos terminos.* 4. *Proponitur secundus modus describendi hanc lineam, & ostenditur hujus quoq; modi* ἀμηχανία. *Uterq; modus utilis est interim operationibus per numeros.* 5. *Proponitur tertius modus describendi orbitam Planetæ, conjunctione duarum hypothesium.* 6. *Rejicitur quartus modus, quem quis tradere possit.* 7. *Demonstratur, lineam sic creatam vere esse Ovalem, non Ellipticam.*

CAPUT XLVII.

Posito vero, lineam itineris Planetæ perfecte esse Ellipticam, demonstratur, aream ellipsis minorem esse quam aream circuli, areola Epicycli seu circuli, ab Eccentricitate Eccentrici descripti, fere. 2. *Inquiritur area illius circuli, & sic etiam plani Oviformis.* 3. *Ostenditur necessariam esse etiam Geometricam sectionem illius areæ Oviformis in data ratione: ubi provocantur Geometræ.* 4. *Meniscus, quo differt Ovalis area a circulo, in rectum extenditur Geometrice, quantum potest.* 5. *Geometris proponitur contemplandum, an sic extensus duplus sit ad verum Meniscum.* 6. *Cum non sit in promptu ratio dividendi Ellipsin vel Ovalem per se solitariam; demonstratur, Ellipsin beneficio circuli commode dividi posse.* 7. *Posita igitur Ellipsi & circulo divisa, ostenditur modus computandi & distantiam & æquationem.* 8. *Æquatio computata ad anomaliam 90: ubi area in numeris quadrati diametralis exprimitur.* 9. *Modus ex ratione Physicæ æquationis, corrigendi Eccentricitatem.* 10. *Æquatio computata ad*

ctantes anomaliæ, ubi area trianguli Æquatorii exprimitur numeris secunda scrupula significantibus. 11. His etiam falsis æquationibus deprehensis, non minus quam prius Cap. XLIII. *circumspectantur causæ erroris.*

CAPVT XLVIII.

Omnia incommoda Capitis XLVI. *seu imperfectiones Geometriæ eliminare sum conatus, confugiendo ab areis ad Ooidis circumferentiæ sectiones numerales.*

1. Docetur, quomodo hac via ex distantiis, quæ inveniuntur ad æquales temporis particulas, Geometrice inquiratur correspondens portio viæ Ovalis ex Capitis XXXIII. *demonstratis, & supposita cognitione totius Ovalis longitudinis. 2.* Ἀτεχνίας, *quæ pro duabus distantiis initij & finis alicujus arcus, unicam distantiam puncti medij usurpat, ratio redditur Geometrica. 3.* Ἀτεχνία *alia, quæ tamen via Geometrica incedit, demonstratur terminorum, in quos desinunt portiones Ovalis, appropinquatio ad centrum Eccentrici, & sic angulus ad id centrum, quem subtendit portio Ovalis: deniq; ex hoc is etiam angulus, quem eadem portio Ovalis subtendit ad centrum Solis. 4.* Ἀτεχνία *alia inquirendæ longitudinis viæ ovalis, sed quæ Geometricas tamen speculationes alias comitatur. Dantur enim duo circuli, eorumq; duo media, alterum Arithmeticum, alterum Geometricum, quorum illo major circulus efficitur, hoc minor. Duobus igitur argumentis, Ellipsis probatur æqualis medio Arithmetico: altero communiori a contractu extremorum; altero Geometrico plane, quo demonstratur Ellipsis certo superare minus mediũ: igitur æquare majus medium probabile. 5. Processus unus inquirendi æquationes, qui negligit, quæ Numero 3. & 4. sunt dicta: perinde ac si, ut in summa, sic & in partibus, se mutuo compensent. 6. Demonstratur Geometrice, non esse in partibus æquales amplificationem visivam ex appropinquatione Num. 3. & contrariam decurtationem Ellipticorum arcuum Num. 4. 7. Processus recensetur genuinus, hujus capitis demonstratis omnibus consentaneus: Et æquationes hinc inventæ adhuc erroris arguuntur.*

CAPVT XLIX.

1. Methodus superior ostenditur principium petere, & contra id peccare quod erat ipsi propositum. 2. Missis igitur non tantum areis Capitis XLVI. XLVII. *sed etiam Ovalibus circumferentiis capitis* XLVIII. *ad causas reditur, quibus Ovalis efficitur. Et quia hactenus epicyclus in Eccentricum erat transpositus, ubi confundebatur virtus Planetæ propria cum virtute ex Sole; resumitur igitur Epicyclus cum concentrico, & applicantur causæ Physicæ ex ca.* XLV. *ut fundamentum inquirendi æquationes hac viâ, recte habeat. 3. Methodus ipsa constructarum æquationum recensetur, & æquationes ejusdem erroris arguuntur ab experientia, qui supra fuit Cap.* XLVII. *4. Diluuntur igitur suspiciones erroris in calculo, quæ supra cap.* XLVII. *nascebantur: & concluditur peccare Hypothesin ipsam cap.* XLV.

CAPVT L.

Habet conatus sex, per distantias ipsas inquirendi æquationem, id est moram Planetæ in certo arcu Eccentrici, usurpatas priusquam scirem in plano inesse summam distantiarum. Etenim moras ex distantiis esse desumendas certissimum est ex cap. XXXIII. *At cum tres sint anomaliæ: una, quæ temporis est mensura: secunda, quæ arcus Eccentrici: tertia, quæ anguli, quem subtendit ille arcus ad Solem: omnium trium anomaliarum partibus 360. æqualibus, singulis singulas dedi distantias. Hoc itaq; nomine triplex est facta consideratio distantiarum. Sic cum ex eodem cap.* XXXIII. *pateat iter Planetæ diurnum in Aphelio ad diurnum Perihelii, apparens ex centro quasi Solis, esse in proportione dupla conversa ejus, quæ est inter distantias Planetæ a Sole Apheliam & Periheliam: quadravi igitur omnes distantias, & divisi per mediocrem 100000, ut, quod prodit id comparatum ad mediocrem 100000, repræsentaret illam rationem duplam, quæ regnat inter diurnos apparentes ex centro Solis. Tribus igitur distantiarum generibus totidem genera tertiarum proportionalium accesserunt: quibus perquisitis speravi nihil a me prætermissum iri, quod ad effectum causarum naturalium, (quæ per distantias docent inquirere locum Planetæ Eccentricum) pertineret: ut ita sex fierent modi.*

In primo & secundo, qui habet distantias anomaliæ Eccentri seu secundæ, occurrit aliquid Geometricum consideratione dignum. Summa enim 360 linearum tertiarum æquavit summam 360 radiorum, seu primarum linearum. Id proponitur Geometris demonstrandum.

Præterea modorum horum sex, comparatio hæc est. Nam duo (quartus & quintus) rem ducunt in absurdum, & duplicant errores æquationum. Quatuor vero reliqui coincidunt cum modis capitum præcedentium, ex quibus duo (secundus & tertius) ponunt iter Planetæ esse circulum, duo vero (primus & sextus) transferunt distantias, & ovale iter præstant, ex sententia capitis XLV. *Et quantum illi excessu, tantum hi peccant defectu: habentq; veritatem in medio.*

CAPVT LI.

Deprehenso æquationes vitiosas fieri per Ovalem Capitis XLV, *jam etiam exploratur, an eadem & circa distantias peccet.*

Igitur hoc capite assumuntur primo observationes, secundo distantiæ Solis a Terra, quales sunt certissime demonstratæ parte Tertia. præterea nihil ponitur, seu inter demonstrationis principia assumitur. Ex his igitur demonstrantur distantiæ Martis a Sole in plurimis locis Eccentrici per totum ambitum: & quidem in locis ita selectis, ut singula ex singulis semicirculis ascendente & descendente, æqualiter removeantur a loco Aphelii supra non una via invento. Vnde comprobatur Aphelium: & simul exploratur fides Hypotheseos Vicariæ.

CAPVT LII.

Ex demonstratis capitis prioris demonstratur porro, partes æqualiter ab invento Aphelio remotas, distantes æqualiter a Sole, distare inæqualiter a quocunq; alio puncto extra lineam per Solem & Aphelium: Ergo lineam Apsidum Martis per ipsum corpus Solis transire, cum Eccentricus Martis ab omnibus aliis lineis absurde scilicet in duo inæqualia dividatur segmenta. Additur præoccupatio, si quis illum Eccentricum super aliud punctum vellet ædificare, sic ut ab alia is linea, quam quæ per Solem transit, in duo æqualia secaretur, ipsum refutatum iri ab observationibus. Eodem modo demonstratur, cum Sol sit in Eccentrici Ovalis diametro longiore, punctum igitur Solis vicarium super quo Copernicus extruit Eccentricum, esse extra illam longiorem diametrum. At verisimile nequaquam esse, ut Eccentrici Ovalis alia sit linea Apsidum quam longior Ovalis diameter: igitur lineam Apsidum non præter Solem transire: & sic omnium Planetarum lineas Apsidum in ipso centro Solis concurrere, non in puncto aliquo medii loci Solis.

CAPVT LIII.

Peculiaris methodus inquirendi distantias Martis a Sole prope oppositionem ejus cum Sole: & simul demon-

*stratio puncti orbis magni, ex quo error in distantia commissus apparet omnium maximus. Vbi præsupponitur differen-
tia locorum Eccentricorum duorum, & distantiarum utriusq; a Sole mediocriter cognita. Qua ratione simul ut prim
Cap. LI. exploratur fides Hypotheseos Vicariæ.*

CAPVT LIV.

*Collectione eorum quæ passim sunt demonstrata, magna cautione constituitur & attemperatur proportio Eccen-
tricitatis & Orbium.*

CAPVT LV.

*Tandem reditur in viam, unde capite XLV. deflexeramus. Inductione enim omnium demonstratur, uti circulus ca-
pite XLIV. ad latera nimis erat laxus, sic Ovalem capitis XLV. esse nimis angustam. Argumenta duo sunt. Alterum à di-
stantiis ductum: ubi comparantur observatæ & cap. LI. LIII. productæ, cum distantiis ex Hypothesi computatis, ex propor-
tione orbium capitis LIV, & forma motuum Capitum LXV. XLVI. XLIX. Et ostenditur observatas esse longiores. Alterum
argumentum sumitur ab æquationibus. Nam æquationes ex circulo computatæ Cap. XLIII. peccabant in partem unam;
quæ vero Ovali Capitis XLV. computabantur per capita XLVI. XLVII. XLVIII. XLIX. L. tantundem peccabant in
partem alteram.*

CAPVT LVI.

*Hinc jam demonstratur, distantias non ex circumferentia Epicycli desumendas. sive æquabiliter in eo Planeta ince-
dat, ut cap: XLV sive proportionem retineat motus Eccentrici, ut cap XLI. sed sumendas esse ex Epicycli diametro. Præmiss
eædem sunt, quæ in priori.*

CAPVT LVII.

*Cum rationes Physicas capitis XLV. necesse sit aliquid falsi habere admixtum, propter effectum falsum: jam patefact
genuino effectu, instaurantur illæ rationes Physicæ, & continuatur speculatio capitis XXXIX.*

*Primo ostenditur, librationem in diametro Epicycli (quæ reddit distantias, observatis consentaneas) tenere leg
Naturales Corporum. 2. Cum libratio sit translatio de loco in locum, ostenditur, hanc translationem corporis Pla-
netæ fieri & perfici a Sole, non minus quam parte III. circumlationem: sic tamen, ut hujus librationis habenæ sint pen
Planetam ipsum. Id declaratur duobus exemplis, altero remorum imperfectæ, altero perfectiori magnetis. 3. In appli-
catione magnetici exempli, duæ statuuntur utrinq; & in Magnete & in Planeta facultates: altera directionis, altera ap-
petentiæ. Magnes dirigitur versus polum: ferrum vero appetit. Ita Globus Planetæ dirigitur in Fixas, appetit vero Solem
Directionis igitur opus, a qua pendet motus & locus Aphelij, initio in dubio relinquo. sit ne Mentis an Naturæ. Appeten-
tiæ opus, a qua pendet Eccentricitas, Naturæ transcribo, & ostendo crassiori Minerva, mensuram librationis observan-
do deprehensæ, consentaneam esse causæ Physicæ per partes. 4. Postea accuratius ista tractans, initio facto a Dire-
ctionis opere. & concesso, quod ei deroget aliquid declinatio ex appetentia Solis orta: sicut Magnes in polum directus, de-
clinat tamen nonnihil, ob ferrum & Montes a latere uicinos: demonstro, posse naturali corporeaq; facultatate, etiam si-
ne mentis ministerio, salvari locum & tardissimam translationem Aphelij in consequentia. 5. Appetentiæ ver
mensuram demonstro tenere rationem stateræ: & specialius, sinum rectum anomaliæ coæquatæ metiri fortitudinem ap-
petentiæ, quolibet puncto temporis. 6. Circa librationem vero peractam quolibet tempore, attende lector quid de-
monstrem. Ex Cap. LVI patet ejus mensura: nempe sinus versus anomaliæ non coæquatæ sed Eccentri. Ea mensura obser-
vationibus innititur. Hic igitur in id elaborandum mihi fuit, ut ex dicta mensura fortitudinis quolibet loco (erat autem
sinus rectus anomaliæ coæquatæ) demonstrarem etiam hanc mensuram lineæ librando confectæ, scilicet sinum versum a-
nomaliæ Eccentri. Vt hoc obtineretur, ostendendum fuit, quadrante diviso in aliquot partes æquales, sinum versum alicu-
jus arcus insensibili minorem habere proportionem ad sinum versum totius quadrantis, quam habet summa sinuum in ar-
cu, ad summam sinuum in quadrante. 7. Hic quo minus cohæreret hæc præmissa cum illa conclusione, duo obstare vide-
bantur. Primum, quod anomalia Eccentri, librationis mensuram exhibens, in superiori semicirculo major erat, pluresq
sinus exhibebat anomalia coæquata, fortitudinis exhibente mensuram. Responsum autem est, id recte fieri; eo quod in ill
coæquata, Planeta etiam plus temporis consumat. quare & plus virium effundat. 8. Alterum obstaculum; sinus co-
æquatæ breviores esse sinubus Eccentri in superiore sc. semicirculo. Ostensum igitur est, ipsum etiam sinum versum non
nihil deficere a summa sinuum arcus sui, & sic æquipollere summæ breviorem sinuum. 9. Quæ objici possunt exempl
Magnetis partim diluuntur: partim occasionem præbent, Natura in dubium adducta, ad Mentem transeundi, ut appa-
reat, an & quo pacto Mens Eccentricitatem librando queat efficere. 10. Itaq; positis, quæ sunt Cap. LVI. certissime de-
monstrata, versum sinum anomaliæ Eccentri metiri librationem, demonstratur jam, sinum versum anomaliæ coæquat
metiri incrementum apparentis diametri Solis, hoc est, non tantum incipere augeri apparentem Solis diametrum, cum
incipit sinus versus anomaliæ coæquatæ, et maximã fieri cum hic est maximus, sed etiam, mediam existere inter extrema
cum sinus versus anomaliæ coæquatæ est semidiameter, anomaliæ Eccentri sinu verso tunc majore existente. 11. Con-
tra hoc sinu verso anomaliæ Eccentri existente semidiametro, demonstratur diametrum apparentem Solis adhuc mino-
rem esse, quoniam est media inter extremas. 12. Vt ostendatur, mensuram hanc esse convenientem & compre-
hensibilem Menti Planetæ primum instituitur collatio, inter anomaliam Eccentri & Anomaliam coæquatam, & ne-
gatur, angulum anomaliæ Eccentri. si pro mensura oblatus fuisset, a Mente Planetæ comprehendi potuisse. 13. At A-
nomaliæ coæquatæ angulum, cujus sinus versus proportionatur augmento diametri Solis, comprehendi a Mente Plane-
tæ. probabile efficitur. 14. Cum autem non hic angulus, sed ejus sinus versus metiatur incrementum diametri So-
lis; rationibus, & suppositis physicis, exemplisq; rerum naturalium ostenditur probabile esse, Mentem Planetæ compre-
hendere posse sinum (id est Physice fortitudinem) anguli hujus. 15. Instituitur comparatio duorum modorum ha-
ctenus traditorum, quibus motus Planetariorum corporum proprii, hoc est librationes perficiantur: quorum alteri Natu-
ra, reliquo Mens erat præposita: & concluditur deniq; pro Natura, repudiata Mente. 16. Inter argumenta hujus r
præcipuum est, incertitudo Geometrica admissa in hac forma motus per ministerium Mentis: quæ explicatur. 17. O-
stenditur, ex ea incertitudine existere posse occasionem progressus Apheliorum. Sed quia supra Cap XXXV. alia causa pro-
gressus Apheliorum insinuata fuit, ideo hic fit comparatio utriusque, et ostenditur, solum interpositum. si efficacia ipsi reli-
quatur aliqua. progressum Apheliorum non causari, neq; si Natura neq; si Mens moveat. 18. Itaq; limitantur posi-
tiones Physicæ, ne aliud aliquid noceat interpositio. 19. Vt autem hinc esse possit progressus Aphelii, ostenditur associan-*

du

associandum esse interpositui illud peculiare mentis opus: quod Num. 17. ut absurdum rejiciebatur. Quo ut liberemur, concluditur pro ea sententia, quæ Num. 4. Naturæ transcripsit motum Apheli.

CAPVT LVIII.

Inventa vera ratione librationis Planetæ, ostenditur, quomodo ea stante, possit effici orbita Planetæ (composita ex utroque motu, circumlationis scilicet & librationis) etiam formâ buccosâ; & quomodo per verisimilem errorem in hanc buccosam inciderim.

2. *Illa orbita erroris arguitur per æquationes, veris distantiis existentibus; contra quam hactenus, quando semper in distantiis & in æquationibus simul errabatur.*

3. *Ostendo, quomodo quasi aliud agens, & revocata Ellipsi, errorem ignarus correxerim.*

4. *Buccosam effici orbitam ex hypothesi erronea mihi usitata, demonstratur.*

5. *At quia orbita Elliptica æquationes justas exhibebat; igitur librationem in orbitam buccosam deformatam, in dubium venisse, ostenditur.*

CAPVT LIX.

1. *Ellipseos Geometria propositionibus* X. *quibus* 2. *demonstratur, propositione* XI. *non minus quam in buccosâ Capite* LVIII. *introductâ & falsitatis convictâ, etiam in Ellipsi perfectâ inesse distantias librationibus constitutas, & observationibus innixas: Itaque cum Ellipsis & distantias præstet & æquationes, orbitam igitur Planetæ esse Ellipticam.*

3. *Indidem demonstratur propositione* XII, *aream Ellipsis esse perfectissimam mensuram distantiarum Ellipsis arcuum inæqualium, circuli æqualibus respondentium.*

4. *Solutione objectionis de arcubus ellipseos inæqualibus, ostenditur proportione* XIII, *Ellipsin hanc principiis Physicis partis tertiæ, examussim concordare.*

5. *Arcus Ellipseos terminandos per ordinatim applicatas graduum circuli, demonstratur propositione* XIV; *de initio & de fine quadrantis duabus perfectis demonstrationibus; de progressu vero intermedio, imperfectius, per* ἔνδειξιν *tamen satis luculentam: ubi provocantur Geometræ.*

6. *Hisce conclusis præsertim iis, quæ Num. 3. dicta sunt, & adhibitis quæ sunt Num. 1. demonstratur eo amplius propositione* XV, *Aream ipsius etiam circuli esse perfectissimam mensuram distantiarum, quæ arcubus Ellipseos inæqualibus (per ordinatim applicatas æqualium arcuum circuli constitutis) assignantur: attestante & operatione numerorum: quo utroque modo & observationibus satisfit.*

CAPVT LX.

1. *Ex demonstratis capite* LIX. *methodus constituitur æquationum.*

2. *Demonstratio præcepti, quomodo ex data anomalia Eccentri, eliciatur anomalia media, & anomalia coæquata.*

3. *Data coæquata & Eccentricitate, quomodo eliciatur anomalia Eccentri, modus unus, qui innititur speculationi pulcerrimæ & plane Geometricæ super lineolis ingressus Planetæ a circumferentia circuli ad lineam apsidum, habetque quinque problemata: & perficitur per Rectangula quadrantis.*

4. *Alia methodus hujus problematis per regulas analyticas.*

5. *Data anomalia media seu tempore, inveniendi anomaliam Eccentri & anomaliam coæquatam methodus* ἄτεχνος, *quasi per Falsi regulam: & causa, cur methodus Geometrica tradi non possit.*

PARS V.

CAPVT LXI.

Hypothesi longitudinis inventa, jam accuratius inquiritur ex observationibus, locus uterque Nodorum.

CAPVT LXII.

Distantiis inventis, accuratius jam inquiritur Inclinatio planorum, ex observatione Acronychia; idque in utroque semicirculo. 2. *Demonstratur proportio visæ latitudinis ad Inclinationem cujusque loci, conversa distantiarum Solis & Telluris a Planeta.* 3. *Tabella visarum latitudinum in opposito Solis, cum computatis ex nostra Hypothesi comparatarum.*

CAPVT LXIII.

1. *Traditur Physica causa excursus in latitudinem.* 2. *Demonstratur Geometricè, ex hoc excursu circumiri planum.* 3. *Disputatur, Naturæ corporeæ an Mentis opus sit, & pro Natura potius concluditur.* 4. *Disputatur idem an alius ab axe, qui Eccentricitatem causatur, sit axis latitudinum: & ostenditur, cujus formæ corpus esse necesse sit, si sola ejus Natura omnia facit.* 5. *Positis orbibus solidis traditur hypothesis latitudinis plana & expedita.*

CAPVT LXIV.

Latitudinum doctrina tradita, accuratius examinatur parallaxis diurna, & duobus argumentis, altero per locum nodorum, altero per inclinationem planorum, pene insensibilis esse convincitur.

CAPVT LXV.

Quantitas maximarum latitudinum tam in oppositionibus quam in conjunctionibus determinatur, concesso motuum omnium per omnes ἐξελιγμῶν, *justoque sæculorum spacio.* 2. *Eadem quantitas ad nostrum sæculum determinatur.*

CAPVT LXVI.

Quantitas maximarum latitudinum extra syzygias investigatur, & loca determinantur. 2. *Traditur causa*

causa paradoxi circa latitudinem in opposito Solis. 3. Accurata methodus computandi latitudinem extra situm acronychum.

CAPUT LXVII.

Demonstratur idem quod capite LXX. Eccentricitates consurgere ex ipso Centro Solis, non ex puncto Solis vicario: idq; duobus argumentis, priori a locis nodorum, altero ab inclinatione planorum.

CAPUT LXVIII.

1. Theoria mutatæ Fixarum latitudinis, proposita per causas Physicas & Eclipticam mediam, seu potius circulum Regium (ut viam Regiam dicimus) introductum. 2. Ostenditur, Boreum limitem Eclipticæ esse in Arietis gradu $5\frac{1}{2}$ itaq; probabile efficitur, mediam illam seu constantem viam transire per loca apsidum Planetarum. 3. Adstruitur media Ecliptica, seu potius circulus Regius, ex mutatione Obliquitatis Eclipticæ vulgaris seu veræ: ubi in margine est Theoria præcessionis æquinoctiorum; per axis & polorum Terræ translationem annuam cylindricam, & inclinationem tardissimam, quæ conum declinet. 4. Hinc evincitur, Inclinationem planorum Martis & Eclipticæ, non permanere omnibus sæculis eandem. 5. Ex collatione observationum Ptolemaicarum cum nostris obscurius idem colligitur.

CAPUT LXIX.

1. Quid veteres observaverint circa Martem, scriptumq; reliquerint. 2. De inæqualitate præcessionis æquinoctiorum, pro & contra. 3. De inutili sphærarum numero secundum recentiores. 4. An Solis Eccentricitas olim major fuerit? sive de longitudine æstatis hyemisq;, seculo Ptolemæi. 5. Apogæum Solis ad tempora Hipparchi incertum esse; & usitatus illi modus investigandi. 6. Loca Fixarum ad tempora Ptolemæi esse incerta nonnihil, & modus investigandi. 7. Quid ex errore in locis Fixarum, redundet in Theoriam Martis. 8. Ex tribus Ptolemæi Acronychiis observationibus ad modernas Æquationes accommodatis extruitur correctio motuum ad tempora Ptolemæi, idq; vicibus octo, prout aliud atq; aliud ex præcognitis Ptolemæi hactenus ventilatis, fuerit immutatum. 9. Ut igitur cum hac incertitudine transigeretur, ostenditur, quod, neglectu refractionis & vitio Eccentricitatis Solis se mutuo tollentibus, maneant ea loca Fixis, quæ Ptolemæus ipsis assignavit in Zodiaco. 10. Hoc fundamento constituitur Epocha motus medii Martis ad tempora Ptolemæi & Christi. 11. Additur & Epocha motu medii Solis a Fixis, temporibus Ptolemæi & Christi.

CAPUT LXX.

Examinatur ad tempora antiqua proportio orbium Martis & Solis, latitudo Martis, & Eccentricitas Solis, per duas antiquas & infidas observationes.



INDEX

INDEX TERMINORVM IN MARGINE VT PLVRIMVM, VT ET AVTHORVM, QVORVM FIT MENTIO.

CATALOGVS ERRATORVM, PARTIM TYPI, PARTIM STYLI ET CALCVLI, QVÆ INTER RELEGENDVM OCCVRRERVNT.

Numeris paginæ notantur: lineæ suis initiis.

SVPERFLVA.

75. Fixis, dele signa parenthesis.
88. Sunt bus, lubet
Ibid. Die cepit
89. Latic die XXIII.
131. Primum MDXC. Di
145. Nam qui hoc
157. enim tiis hisce
166. propor bili ali
168. hypomochlio
171. ex lege non term.
181 per κ, ex λ
221. NETA
223. tro cum Ellipsi uten & minus
224. dratum αβ ad radius. Et
226. ta δβζ est αυ
227 quare scibitur
234 135 4.25

SVPERFLVA.

242. 360.
267. prehend
279. In margine dinem, sed sin um
212 distat 101800, at
330. computatis
Ibidem. tabitur
332. XXVII Maji H. VI fuit
333. I Janu
141. tum αν θ

cap. XL, cur
esse EB, re
illi
Huennæ elon
5.20.8. er

OMISSA.

8. pro bac viam
19. in δ. Ac tueatur
20. In schemate connecte δs
Ibidem. β medium est inter αγ
25. In Schemate connecte ω
Ibid. ant θιμ ι in υ; in

OMISSA.

32. Nam in τ nent in
34 omnes per ιυς seq.
Ibid. In schemate connecte ιψ
47. cunque is circa ter
60. vam sub affectati
66. In Vacuo. Declinatio 11.50
70. 20. sec. dinem eandem, cum
75. In margine. netarii quem Copernico
79 nem pun no. tant
83. turam nem neces.
103. Adhuc versus G.
112. mantur ipsis
116. tationis pro B vel X in I, & pro D vel M in E
Ibid. parallelε gantur HF, GI, ut
66. Et quia ♂ circa 10. 0

126. So-

Omissa.

126 Solis *in quo circuitu punctum in a q. consurgit Martis Ec,*
132 *in αγ, in αη, in αι, in αζ*
135 *amplius* — *dum, Th: S æqualem in*
140 *addeob pr* — *Hinc & ex α δ*
161 tur, ang — deris per ang.
172 dicerent — non simpliciter prob.
183 Planet — *fieret, ut sit quidem, Lu-*
384 Nam tunc — Luna in hanc diametrum incidit
186 *tro igitur arcus διθ, secans diametrum γζ in ι; eodem vero centro α, diastemate αι scribatur arcus ιλη: sec*
197 medien — rum à Sole
205 *αι ventu* — *quentia: in*
208 Dies DCLXXXVII
218 *nem dist* — *ipsi βδ æq.*
224 *In margine bis*, semidiameter
230 *ali cas* DK. *E regione perfice literam* d *in apice schematis*
231 *jorem* — *tos est med*
232 *quæ habet semidia*
240 Itaq; pri m p. s. d a institueram (licet erronee & impertinenter; collige e scilicet arcus CD vel angulos CBD, cum tamen ii darentur initio) aliud præstiti, rursum errans. Nam c. n. a. n. a. n. i. s. m. i a. i. i. Planetæ, quasi essent æquales: Et in
242 les seu naliter. Sed jam non amplius ut prius modo primo, CBD mansit anomalia; sed facta est per hanc distantiarum reductionem anomalia Eccentri: ut & modo secundo. Sex
Ibid. Sum, ut prius modo secundo, hoc pa
277 *augmenti* — *infra β.*
286 K. M. cum — HE semidiam
307 nis, si non — instinctæ
Ibid. nec sibi — retur a vi directionis fortiori aut a vi
312 Eamque e. electurus
319 AE *desc:* — *ad hunc qu*
322 *In Margine.* in Sole æqualibus, imo vero confusis inde à circuitu telluris circa Solem; quippe utriusque coni vertice in alterius corpus abdito, propter concursum omnium cylindrorum, basi vero
329 dus — dine & æquatione
330 longi — dia, transpositis scilicet Apogæo & Fixis.
331 secun — aufert à motu
332 casu — Hora VIII Al
333 nuus paulo.

136 *& ζθ 3.4.30 ♈.*
256 *Supra* 16° 2′. 24. 11″. scribe *Anomalia Supra* 22°. 4′. 33″ *Vicaria*
262 In vacuo. *In Elliptica 3.53.56. ♌.*

Hæc porro mutanda.

Paginarum numeri corrigendi 15.18 *268.286*
Capitum numeri Marginales. *49.55.57.107. 119.120.126.127.186.187.208..291.297.298. 314.326*

Mutanda.

7 luit. Ac
24 In schemate posteriore prope T. debebat esse litera σ
Ibid. *Planetam* — *ubi γx & ΓZ sunt*
Ibid. *γι & ΓI sunt paralleli*
41 *sit æq* — *ipsa ΨΣ*
42 Z mihi — *per KΥ com*
45 *Ptol* — KD *tota ad* — *ad* MA
47 ex un — eductæ (coincidentibus VP)
In margine, punctum seu cen
60 *cu* EB — *visæ* EC.
47 appropinquationem
96 Quotientem AE restitue, ut sit *52207*: idq; ter fol. seq:
111 *Hinc* — HBD &
Ibid *Sed l; visa* LCE.
120 minat — linea CA
123 *Sumat* — *gens* FZ.
136 Secundo — *αεη* quæ
Ibid: ang. ergo *αδθ*
145 *cessu* — *locis*
147 *tatis* So — *putaverat*
Ibid. *centrico ex ξ*
160 In hunc — tas distantias
161 Litera ξ usurpata, septies in ζ mutetur
164 *Bisec* — EB BD *rad*
172.173. pro Archetypo *potes uti voce* imagine
173 & ipsa di
174 rerum principio, prona ad
179 *plæ prop* — *culi δε*
184 dus diversos habens
189 contin — entur; librationes ve
191 modanti — versos
193 *pleant: eæ vero, quæ*
194 *tionis physicam cons*
196 In margine. *Posita Ellip*
197 *Est aut* — EB, IS.
Ibid. secaret BD
210 da fu — theoriæ
217 *illas* — *cycli*
219 *æqu* — *ut ιημ spa*
220 *sectio* — *Centro* C
223 *tis præc* — *ctum Ψ li*
Ibid. *Connect.* — *laris* TX. *sic*
224 *leli* — *ad χ.ν.*
Ibid. *le s. Pr* — *tur ξφ est*
225 *ter βφ* — *ad ξφ*
Ibid. CD *ext* — *οπε*
225 *portion* — *βδ*C
Ibid. *rum Ell* — *ν*C
228 70733 *erit* C *β si*
Ibid. *endam* — 70304, *hæc*
231 *hic id* — *delineati*
233 *stanti* — *ex* B *ip:*
241 lud tamen indemon
Ibid. In Margine bis *Cap.* XLIII
243 gradus — mediæ IBF
244 In Margine *sed planum* EAD.
247 *Fuit en* — *cujus Asc* R. *288*
260 à Sole — complementi ang.
263 In tabula latitudines singulæ singulis respondeant lineis.
264 *166510*
267 brationis partes γι & λζ
269 hujus — ad mod.
273 ex obs — μζ part
Ibid. mediæ — versus γ.ζ.
272 parall — one Mentis, cui
273 *trutina* — *gulo* DBK
274 PA, *auf* — *ipsi* DP.
277 clides — *βν* BA *æqual*
Construc — *βα* BM. *Tri*
BF; *sunt* — *ad οζ*
278 *parte* — *ipsi* CB

Mutanda.

278 *tempore* — *De soli*
279 *In margine* tri. vel circ-
283 Ejus — continue
Ibid. & apud μζ
Ibid. litate — Menti
285 GBD — centro R.
tro LK tri-
316 In schemate perficiatur σ
319 Capitis LXIII
325 stantia modernarum
326 *In margine* strumenta & — AB, BC, e,
327 Commissus — capta
Ibid: differ — diem I hor
Ibid. Antonini — Hor VII. M. LIV.
Ibid. Anni Æg: XVI. M. XV.
333 *Pone voces*, Epiphi, Pharmuthi, *alteram in locum alterius*
Ibid. medio — itineris 8. Ita
332 Hinc — Epocha
335 Mars — appositus seu adapta
336 tum. Ger — cinabar

74 16. gr. — *min. ♍ loca*
83 diurnus 61′
114 0′. 30″. — *a* CB
128 lumin — 14′. 15′. *mi*
129 Nam qu — 17°. 52′
140 Ergo — *cet in ♑.*
155 9511 — *83987½*
148 MDXC — *5.26.50 ♎.*
190 metris — *bet* 31′.
228. pothes. — 41°. 20′. 33″.
256 1′. 43″. *minus*. dele *cujusq;*.
264 9′. 41′ *hoc* — 9°. 54′. 41″.
265 Jam cap: — 161°.
otionem — 161°.
302 titudi — 4′ ½
Ibid. post quod -37′ minuta
303 quitur — 1°. 39″. 22″.
305 1.1580. — 0°. 37′. 4
Ibid. 10.1600 4°. 30′ ¼ *Bo*
333 Colligimus in tot annis per. 2.
Ibid. ritq; Ep die 5s. 7°. 14′ 36″.

Occurent forsan passim in numeris alia menda, sed quos lector curiosus (cui servire debent numeri) ex ipsa eorum tractatione facile deprehendet: præsertim, ubi apices numerorum vitiosi.

COMMENTARIORVM DE MOTIBVS STELLÆ MARTIS

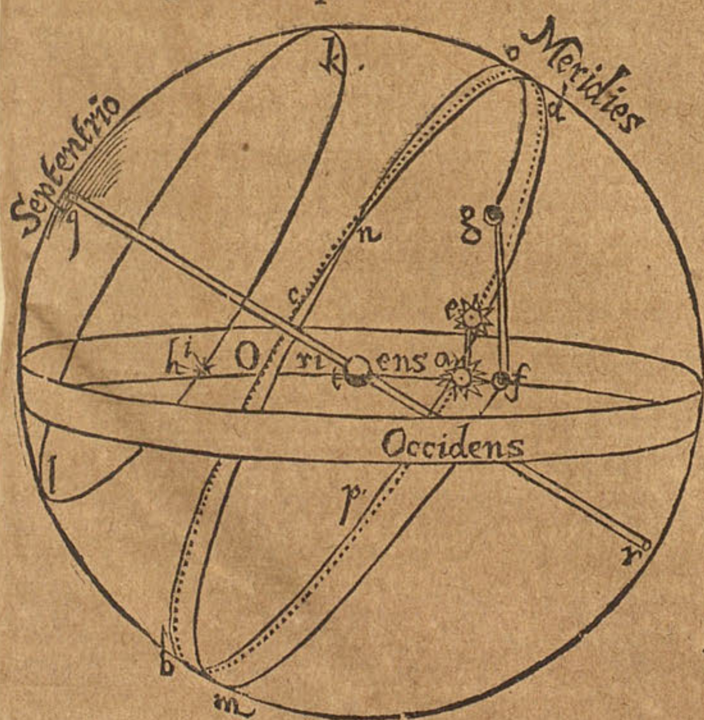
PARS PRIMA DE COMPARATIONE HYPOTHESIVM.

CAPVT I.

De differentia motus primi & secundorum sive propriorum, & in propriis inæqualitatis primæ & secundæ.

PLANETARVM motus orbiculares esse perennitas testatur. Id ab experientia mutuata ratio statim præsumit gyros ipsorum perfectos esse circulos. nam ex figuris circulus, ex corporibus cœlum, censentur perfectissima. Vbi vero diligenter attendentes, experientia diversum docere videtur; quod Planetę a circuli simplici semita exorbitent; plurima existit admiratio, quæ tandem in caussas inquirendas homines impulit.

Hinc adeo nata est inter homines Astronomia, cujus scopus esse putatur docere caussas, cur stellarum motus irregulares in terris appareant cum sint ordinatissimi in cœlo, & investigare, quibusnam circulis stellæ cieantur, ut horum beneficio loca & apparitiones illarum ad quævis tempora prædici possint.

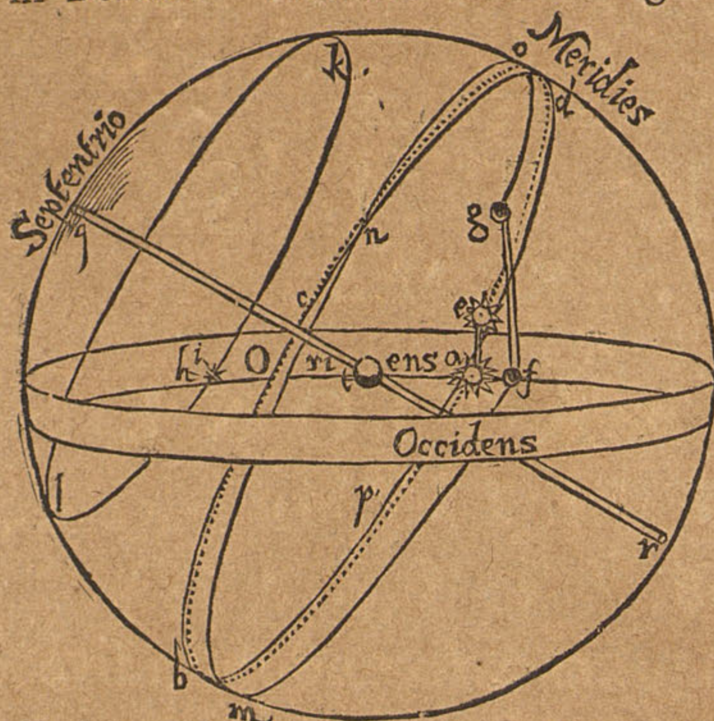


CVM nondum constaret de discrimine inter motum [1] primum & [2] secundos, homines intuiti Solem, Lunam & stellas, notarunt itinera ipsorum diurna, æquiparari quamproxime circulis ad sensum, sic tamen ut alter ex altero nectere-tur in fili glomerati modum, circulosq; ut plurimum minores [3] in sphæra, rarissime [4] maximos esse (*ut jam* ABCE, FMNG, *secantes* AB *æquatorem in* CN) partem eorum in Austro, partem

A in Bo-

Ὅροι.
1. Motus primus est totius cœli & omniũ in eo stellarum ab ortu p meridiem in occasum, & ab occasu per imum cœli in ortum, tempore XXIV horarum; in schemate præsenti, A B C D.
2. Motus secundi sunt singulorum Planetarũ ab occasu versus ortum, ab A in E, ab F in G, temporibus longioribus.
4. Circulus maximus sphæræ est, qui æqualiter distat ab utroq; suorum polorum.
3. Minores, qui sunt alteri polorum propiores; ut HLK polo Q propior est quam polo R.

in Borea. Viderunt etiam distingui stellas celeritate in hoc diurno & apparenti motu: Fixas omnium esse celerrimas; quia pridie alicui Planetarum junctæ [*ut* H *ipsi* A *&* F] primæ ad occasum veniunt [*ut* H *per* LK *rursum in* I]: tardiorem Solem [*in* ABE], ut qui *postridie in* E *existens* Fixas I ad occasum insequatur, quibus pridie junctus erat *per* HA: hoc iterum tardiorem, omniumque siderum tardissimam, Lunam; quia cum hodie cum Sole [*in* A, *ipsa in* F] occubuisset, postridie [*cœlo toto & una ipsa per* FMNOG *circa terram voluta*] Solem occumbentem [*in* E] satis magno intervallo [EG] sequatur.



Hinc Pythagoræi, cum inter sidera musicos sonos distribuissent, gravissimum Lunæ tribuere, & inter lyræ chordas hypaten, propterea quod utriusque motus tardissimus esset. Hinc ortæ voces προηγούμενος, ὑπολειπτικός: quarum illa primitus ei stellæ quadrabat, quæ postridie prior ad occasum veniebat [*ut* E *Sol respectu* G *Lunæ dicebatur* προηγούμενος]: hæc vero stellæ tardiori in primo motu [*ut hic Luna*], quasi destitueretur & derelinqueretur [*in* G] a celerioribus [EI]. de quibus vide plura cap. x. nostræ Optices.

Hanc primam Astronomiæ adumbrationem, quæ nulla caussæ explicatione, sola vero & tardissima oculorum experientia constat, & quæ nec schematibus nec numeris explicari inque futura tempora deprom potest, cum perpetuo a se ipsa dissideat, adeo ut nulla spira alteri temporis mora æquetur, nulla ejusdem quantitatis flexu in vicinam transeat: hanc inquam aliqui tamen hodie, conculcato bis mille annorum labore, diligentia, eruditione, scientia, restituere conantur, vulgo admirationem sui, non irrito apud imperitos conatu, ingerentes; quos peritiores vel ineptire, vel si Philosophi audire volunt, ut Patritius ille, cum ratione insanire, jure merito censent.

Successit enim Astronomis, ut intelligerent, duos confundi motus simplices, primum & secundos, communem & proprios; ex qua confusione necessario sequatur illa conglomeratorum motuum connexa series: itaque separato communi illo & extrinsecus advenienti raptu diurno, jam porro non Fixas velocissimas, Lunam tardissimam, sed contraria ratione, hanc velocem se ipsa *& motu proprio* FG, illas plane vel tardissimas vel immotas esse: cumque Planeta quispiam *ut* G *Luna, a Sole* E *vel a Fixis* I, est ὑπολειπτικός, eum in * consequentia ferri *per* FG celerius, quam Solem *per* AE vel Fixas *per* HI; at si προηγούμενος appareat inter Fixas, motu retrogrado incedere: *ut si Sol* A *cum Fixa* H *ex iisdem pridie carceribus* AH *emissus*

ος.
* In consequentia, est secundum signorum seriem ab ariete in taurum &c. quæ series tendit ab occasu per meridiem in orientalem plagam, & inde versus imum cœli, rursum ad occidentem: ab F in G, ab A in E.

emissus, per B C D E *pervenisset usque in* P, *Fixa vero per* H L K *usque in* I, *Sol unius diei spacio per intervallum* A P *retrocessisset.* Cap. I.

Magnus hic in Astronomia profectus fuit ad discendam motuum simplicitatem. Pro infinitis enim spiris, *semper nova ex fine prioris* E *vel* G *nexa*, relinquebantur singuli pene circuli F G & A E, & unus communis motus, seu omnium Planetarum totiusque adeo mundi in plagam motibus propriis contrariam, seu secundum Aristarchum stante mundo, globi telluris T circa axem Q R in plagam eandem cum propriis motibus.

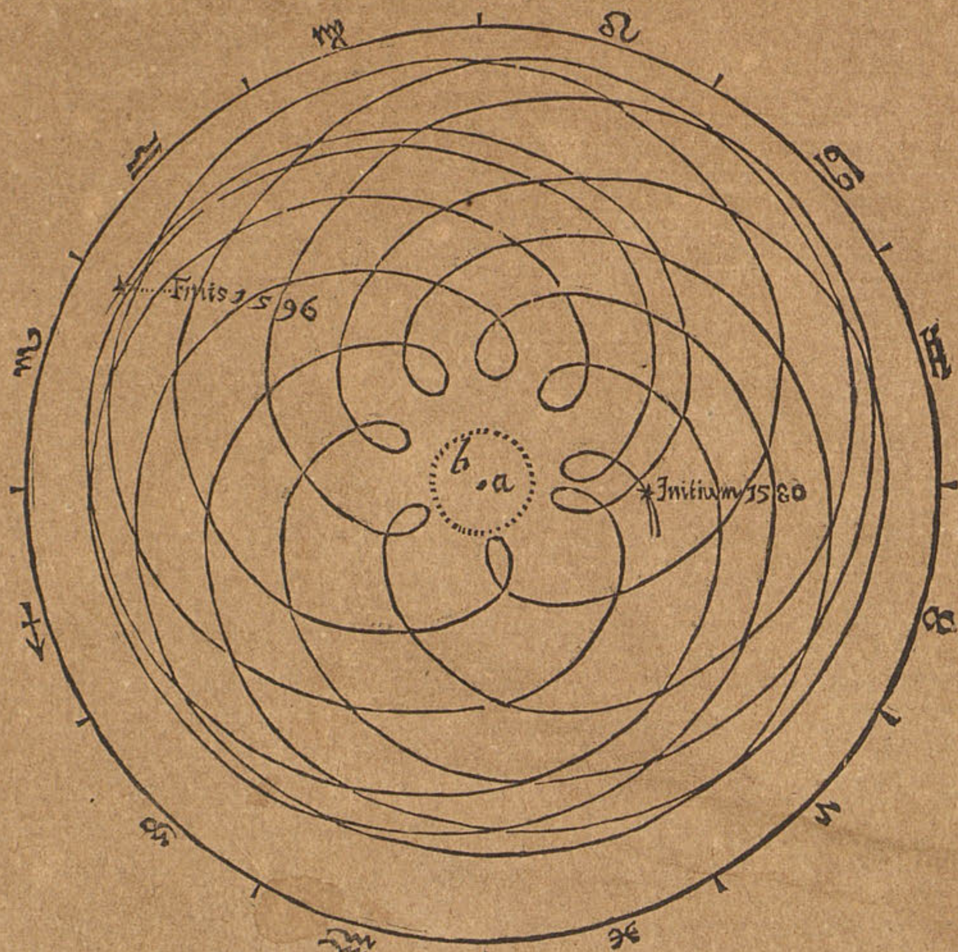
SEPARATO jam primo & diurno motu, & perpensis tantum iis motibus, qui collatione dierum aliquot deprehenduntur, & singulis Planetis seorsim insunt, jam in his ipsis multo major apparuit confusio, quam prius, cum adhuc motus diurnus & communis ipsis esset implicitus. Etsi enim hæc residua confusio etiam prius erat, minus tamen observabatur, minus oculos incurrebat, propterea quod motus diurnus valde celer esset. atque sic hæc jam residua confusio, tunc in minutas partes dissecta, per plurimos dies plurimasque spiras diurnas spargebatur. Jam vero sublata illa minuta sectione & distributione propriorum stellæ motuum in dies tam multos, sublato nempe motu diurno, toti motus stellarum proprii, quanti fuerunt, totaque plurium confusio manifestius emicuit. Primum enim apparuit, tres superiores, Saturnum Jovem & Martem, motus suos ad Solis propinquitatem attemperare. nam si Sol ad ipsos accedebat, directi incedebant & solito velociores. ubi Sol ad signa Planetis opposita veniebat, ipsi viam jam emensam cancrino gressu relegebant. intermediis temporibus stationarii fiebant. atque hoc perpetuo, in quibuscunque zodiaci signis Planetæ deprehenderentur. Simul autem ad oculum patuit, Planetas grandes videri cum retrocedebant, minutos quando directi & veloces Solis adventum exspectabant. Ex quo facile patescebat, ipsos, Sole propinquante, in altum attolli & a terris recedere, eodem in contraria signa discedente, rursum ad terras descendere. Denique observatum est, hæc jam dicta spectacula retrocessuum luminisque ampliati, per signa zodiaci transponi ordine, qui ab occidentis plaga per meridianam in orientalem tenderet; ut quod jam in piscibus contigerat, mox similiter fieret in ariete, post in tauro, & sic consequenter.



HÆC omnia si quis fasciculo uno componat, simulque credat, Solem revera moveri annuo spacio per zodiacum, quod credidere Ptolemæus & Tycho Braheus; tunc necesse est concedere, trium superiorum Planetarum circuitus per spacium ætherium, sicuti sunt compositi ex pluribus motibus, esse revera spirales; non ut prius, fili glomerati modo, spiris juxta invicem ordinatis; sed verius in figura panis quadragesimalis, in hunc fere modum.

CAP. I.

Hæc eſt accurata delineatio motuum ſtellæ Martis, quos ꝑ auram ætheriā ille decurrit ab āno MDLXXX usq; ad annum M D XC VI, ſi verum eſt, terram ſtare, ꝗ Ptolemæus & Braheus volūt. Eos motus ulterius cōtinuare perplexum erat futurum: nam connexio infinita eſt, nūquam in ſe ipſam recurrēs. Et nota, quod cum tanta requiratur vaſtitas orbis Martii, in anguſtiſſimo poſtea circello circa A terram, ejusq; ſpaciolo B, includi ſphæras Solis, Veneris, Mercurii, Lunæ, Ignis, Aeris, Aquæ, Terræ; atque de hoc ipſo ſpaciolo uni Veneri cedere portiunculā potiſſimam, nimirum multo majorem in ꝓportione, quam Marti hic ceſſit de toto hujus ſchematis ſpacio.



Similes autem ſpiras cogimur etiam quatuor reliquis aſſcribere, & Veneri quidem multo perplexiores, ſi terra ſtat. Spirarum iſtarum cauſſas, ordinem, conſtantiam, & regularitatem, explicat Ptolemæus, & Braheus: ille, epicyclis ſingulis in eccentricis Planetarum ſingulorum circumductis, qui motum Solis imitarentur: hic, eccentricis omnibus in orbe uno Solis circumductis. Spiras tamen ipſas in cœlo reipſa uterque relinquit. Copernicus uno motu annuo telluri attributo, Planetas omnes ſpiris hiſce perplexiſſimis omnino ſpoliat, Planetas ſingulos in ſingulas nudiſſimas orbitas quamproxime circulares inducens. quam unam & eandem orbitam Mars jam dicto temporis ſpacio toties percurrit, quot hic vides corollas intortas verſus centrum, una plus, puta novies, dum interim tellus ſuum circulum recurrit ſedecies.

RVRSVM autem animadverſum eſt, hos uniuscujusque Planetæ ſpirarum articulos in diverſis zodiaci ſignis eſſe inæquales; ut alicubi Planeta per longiorem arcum zodiaci retrocederet alicubi per breviorem, jam longiore jam breviore temporis ſpacio: nec idem perpetuo retrogradi Planetæ luminis incrementum. quod ſi tempora & loca intermedios retroceſſuum articulos computarentur, neque tempora temporibus neque arcus arcubus erant æquales, neque quæque tempora ſuis arcubus eadem proportione reſpondebant. erat tamen unicuique Planetæ certum ſignum zodiaci, a quo ſigno usque ad oppoſitum, per utrumque ſemicirculum, omnia iſta ſucceſſive augebantur.

Ex quibus obſervationibus intellectum eſt, duas inæqualitates apud unumquemque Planetam in unum confundi, quarum prior cum reditu Planetæ ad idem zodiaci ſignum, altera cum reditu Solis ad Planetam reſtitueretur.

Harum itaque inæqualitatum cauſſæ & menſuræ inveſtigari aliter non poterant, niſi ſepararentur confuſæ inæqualitates, ſingulæque ſeorſim inſpicerentur. Cenſuerunt igitur, ab inæqualitate prima incipiendum, quod eſſet conſtantior & expeditior; ut cujus exemplum in Solis motu videbant, qui alteri inæqualitati non erat obnoxius. Vt igitur ab hac prima inæqualitate ſecundam ſepararent, aliter non potuere, quam ſi conſiderarent Planetas iis noctibus, quarum in principiis oriuntur occidente Sole; quos inde ἀκρονυχίυς appellabant. Nam quia præſentia &

Sol habet unā ſolam inæqualitatē reſpectu temporis, intra quod illa abſolvitur. Nam quod cauſſas inæqualitatis hujus attinet, illæ duæ cōcurrunt, tam in Sole quam in reliquis Planetis, ut infra dicetur.

tia & conjunctio Solis ipsos præter morem accelerat, oppositio Solis etiam in contrarium ducit; certe ante & post hos articulos multum e suis locis, quos erant repræsentaturi per primam inæqualitatem, emoventur. In articulis ergo ipsis conjunctionis & oppositionis cum Sole illa ipsa sua loca transeunt. In conjunctione vero Solis cum cerni nequeant, relinquitur sola oppositio cum Sole idonea huic rei.

CVM AVTEM alius sit *medius motus Solis alius apparens, eo quod Sol etiam sit obnoxius inæqualitati primæ; igitur quæritur, quisnam horum exuat Planetas inæqualitate secunda, &, utrum Planetæ sint inspiciendi in oppositione cum apparenti an cum medio loco Solis. Ptolemæus medium motum elegit; quod discrimen, si quod sit inter usurpationem medii vel apparentis motus Solis, observationibus censeret deprehendi non posse; fieret vero forma calculi & demonstrationum expedita, usurpato motu Solis medio. Ptolemæum Copernicus & Tycho in suis transsumptionibus sunt secuti. Ego, ut habes in Mysterio meo Cosmographico cap. XV, apparentem locum & ipsum Solis corpus pro meta statuo: idque demonstrationibus, operis parte quartâ & quintâ sequentibus, evincam.

Ὅροι.
* Apparens Solis locus est is, quem Sol per inæqualitatem suam occupare cernitur. Medius est is, quem occuparet, si inæqualitate sua careret.

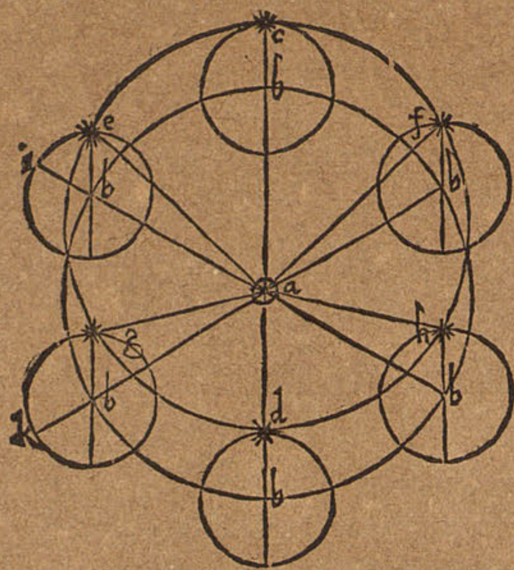
Prius tamen hac parte prima demonstrabo, quod is, qui pro medio apparentem Solis motum adhibet, omnino aliam Planetæ orbitam in æthere statuat, quamcunque ex celebrioribus opinionibus de mundo sequatur. Quæ demonstratio cum æquipollentiæ hypothesium innitatur, ab hac incipiemus.

CAPVT II.

De prima & simplici æquipollentia eccentrici & concentrepicyli, & earum causis Physicis.

AC INITIO hic amplector illam a Ptolemæo lib. III. & Copernico lib. III. cap. XV. demonstratam æquipollentiam hypothesium, quæ pro prima inæqualitate salvanda sunt susceptæ; ubi eccentricus paria facit cum epicyclo in concentrico: siquidem linea apsidum in eccentro, & linea per centrum epicycli & Planetam in concentrico, perpetuo maneant paralleli; & hic semidiameter epicycli æquet illic eccentricitatem, semidiametri vero illic eccentri & hic concentrici sint æquales; moveaturque illic Planeta in eccentro æquabiliter, sic ut æqualibus temporibus æquales arcus conficiant.

 Sit primo





Sit primò A *locus oculi, & centrum concentrici* B B, *in quo epicyclus* B C, B E: *sintque arcus inter bina* B, *seu anguli* B A B, *æquales: & Planeta primo in* C, *deinde in* E, G: *lineæque* B E, B G, *paralleli ipsi* B C. *Sit deinde* β *centrum eccentrici* γ ζ: *&* β γ, β ε, *æquent* A B: *sitque* α *punctum in quo oculus, &* β α *(eccentricitas) æqualis ipsi* B C, B E, *semidiametro, eisque parallelos: & arcus* γ ε, γ ζ, *hoc est, anguli* γ β ε, γ β ζ, *æquales, & inter se, & prioribus* B A B. *Dico, distantias* A C, α γ, *æquales esse: sic* A E, α ε: A G, α η: A D, α δ: A H, α θ: A F, α ζ: *itemque angulos* E A C, ε α γ, *æquales: & Planetam, quamvis æquabilis motus, utrinque tamen visum iri tardum ex* A α, *cum est in* C γ: *velocem, cùm est in* D δ. *Hoc inquam Ptolemæus demonstravit lib.* III. *Nec verbis opus est. Schema loquitur Geometræ. cæteri Ptolemæum adeant.*

Qvod Physicam horum schematum explicationem attinet, plus alterum ab altero differt. Quod ut manifestum fiat, paulo altius est repetendum, & aliter quidem explicandum ex Purbachio secundum Aristotelis principia, aliter etiam ex Tychone.

Ptolemævs nudos nobis hosce circulos descripsit, quales Geometria observatis applicata indicat. Pvrbachivs modum constituit, quo decurrerentur, secutus Aristotelem, qui hoc idem in Eudoxi & Calippi Geometricas suppositiones, quibus Astronomiam tradiderant, attentavit.

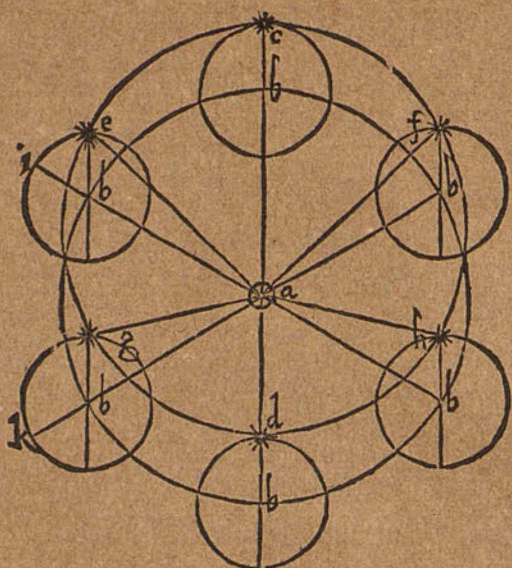
Cum enim authores illi orbes XXV adhiberent ad demonstrandam omnem Planetarum inæqualitatem, Aristoteles solidis orbibus cœlum refertum credens, alios XXIV revolventes censuit interponendos, ut scilicet inferior quisque orbis, eo raptu, quem propter contiguitatem superficierum erat à superiore passurus, liberaretur. Igitur, cùm in universum orbes XLIX (sive secundum Calippum LIII aut LV) accumulasset, singulis singulos motores addidit; quorum quilibet orbi suo, & omnibus inferioribus, quos ille esset complexus, motum æquabilissimum in orbe superiore, orbem suum proxime ambeunte, tanquam in loco quodam, præstaret, & à quo, & plagæ, in quam motus ferri debebat, & celeritatis, qua esset orbis ad suum principium restituendus, constans ratio procederet. Ac cum placuisset illi Philosopho, motum æternum

æternum esse, motores quoque æternos statuit: qui cum infinito tempore moveant, infinitatis vero nullum materiatum capax esse sciret, immateriatos quoque, & principia separata, quare immobilia esse voluit. At cùm ex motus æternitate mundum extruxisset æternum, essetque hæc duratio essentiæ, totius mundi bonitas & perfectio, opposita interitui, qui malus esset; principiis illis perfectionem summam tribuit, ejusque intellectionem, & ex intellectu bono voluntatem id prosequendi, ne bonum non bene faceret. quo pacto mentes separatas, denique deos nobis introduxit, motus cœlorum perennis administros. Addiderunt & animam motricem, orbibus arctius alligatam eosque informantem, ut mens tantum astaret: vel quod movens & mobile convenire in aliquo necesse videretur: vel quod potentia, ratione spacii trajiciendi, non infinita esset; uti neque motus ullus infinitus est, sed dimenso tempore per dimensum spacium. Hanc itaque potentiam movendi transscripserunt animæ, eoque nomine tantisper materiatam esse passi sunt, ut in cœlorum orbibus inhæreret.

Atque hæc mentis & animæ copulatio sane perquam consentanea est particularibus Astronomorum animadversionibus: quamvis Philosophorum argumentatio potius Metaphysica sit. Nam ut in homine alia est facultas movens, alia movente facultate utens, Voluntas, secundum indicia sensuum; qui & instrumentis à facultate movente differunt, & fabricæ præstantia, quæ in sensuum organis est admirabilior quam in facultatis motricis vehiculis: ita, si hos ipsos orbes Aristotelicos ad contemplandum proponamus, duo nobis occurrent: I Vis motrix, orbi rotundo sufficiens, ex cujus vigore & constanti fortitudine tempus revolutorium oritur: II Et plaga, in quam eundum: quarum illa animali facultati rectius transcribitur, hæc vero naturæ intelligenti aut memori. Nam etsi quidem per hanc soliditatem orbium omnibus omnino motibus seu apparentiis cœlestibus ita prospectum est, ut providentiæ præsidum motoriorum relinquatur nihil; omnis vero varietas motuum ex dispositione & pluralitate orbium proficiscatur; nec quicquam aliud requiratur, quam ut animæ motrices accipiant & retineant suum vigorem, & à primo creationis initio in plagam quælibet suam incitentur, & quasi è carceribus in spacia dimittantur: tamen considerandum est, hoc ipsum mentis illius supremæ opus esse, Planetam quemlibet in plagam suam, quasi in certam & peculiarem provinciam, immittere. quod mutus Aristoteles, qui de initio mundi nihil scivit aut credidit, ipsis motuum authoribus necessario transscripsit. Et sectatores Aristotelis, quin & Scaliger professione Christianus, aperte disputant, hunc motum orbium esse voluntarium, & principium voluntatis illis esse intellectionem & desiderium.

Vt igitur ad Purbachium redeamus, cùm eo alii quidam, præcipue libellorum sphæricorum scriptores, primum schema sic explicant, ut imaginentur sibi unum orbem solidum concentricum crassitudine epicycli totius, & in eo epicyclum, in epicyclo Planetam.

Cap. II. His igitur duobus orbibus tribuerunt duas animas motrices (ſi conſiderationem Phyſicam pertexant) eadem utramque proportione virtutis, ut eodem tempore periodos ſuas, in plagas tamen contrarias, abſolvant.





Alterum ſchema requirit duos deferentes (adhuc quidem immobiles, dum in hac motuum ſimplicitate manemus, mente removentes progreſſum apogæorum), & unum orbem, craſſitudine corporis Planetarii, in eoque orbe animam, quæ æquabili contentione illum circumagat in plagam eam, in quam a principio impulſa eſt. Conceſſa igitur hac ſoliditate orbium & reliquis aſſumptis, manebunt in primo ſchemate B C, B E, paralleli; in altero orbis γ ε circa β centrum ibit: etſi motores nec illic ad A C nec hic ad β reſpiciant. diriguntur enim materiali neceſſitate ſeu diſpoſitione & contiguitate orbium.

At qvia Tycho Brahe certiſſimis argumentis ſoliditatem orbium deſtruxit, quæ hactenus animabus illis motricibus (cæcis etiam) pro baculo ſervire poterat ad vim debitam inveniendam; & proinde Planetæ in puro æthere, perinde atque aves in aëre, curſus ſuos conficiunt; aliter nobis igitur de his ſchematibus erit philoſophandum.

Sit autem inter initia poſitum, vim omnem, qua motus hujusmodi adminiſtrantur, ipſius Planetæ corpus inhabitare, nec extra id quærendam.

Cum igitur Planeta inſita vi in puro æthere perfectum circulum conficere debeat, in primo ſchemate epicyclum, in ſecũdo eccentricum, manifeſtum eſt, duo motoris hujus fore munia; alterum, ut facultate polleat transvectandi corporis; alterum, ut ſcientia præditus ſit, inveniendi circularem limitem per illam puram auram ætheriam nullis hujusmodi regionibus diſtinctam: quod mentis opus eſt. Nihil mihi dicas, ipſam motricem facultatem, ſimplicis & brutæ animæ ſobolem, aptam natam eſſe ad circularem motionem, plane uti lapidis natura ſit per rectam lineam deſcendere. nego enim, ullum motum perennem non rectum a Deo conditum eſſe præſidio mentali deſtitutum. Et intra quidem corpus humanum omnes muſculi principiis moventur rectilineorum motuum: nempe aut in ſeſe recedendo turgent, aut diſceſſu capitum extenuantur; illic, ut membrum ad muſculum accedat, hic, ut recedat: quod

idem &

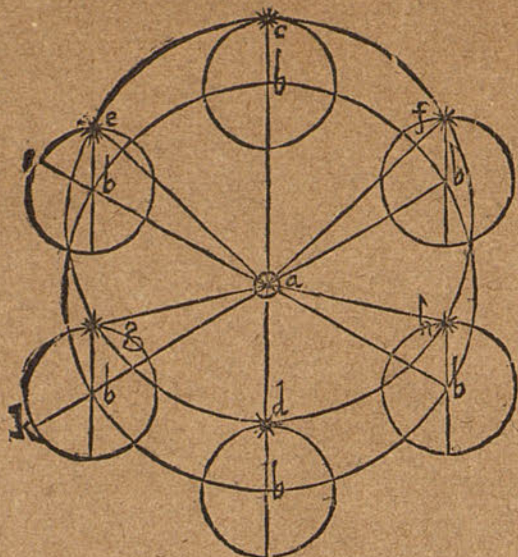
idem & in circularibus musculis suo modo locum habet, qui meatibus custodes appositi, ubi filamentis circularibus extensi fuerint, laxant meatum, constringunt vero iisdem in angustioris circuli figuram recurrentibus. Nullum adeo membrum est, quod æquabiliter & expedite gyretur. Flexus vero capitis, pedum, brachiorum, & linguæ, quibusdam artificiis mechanicis per multos rectos musculos huc illuc transpositos vel attensos expressi sunt. Qua ratione efficitur, ut facultas motrix natura sua in rectum tendens, membrum illud contorqueat in gyrum. Sic aquæ machinamentis quibusdam in sublime aguntur, non quod natura corporis, quod motum infert, in sublime tendat, sed quia dispositione canalium efficitur, ut pondere majore deorsum tendente aqua necessario sursum cedat. Quod si etiam perfecte circularis motus esset quorundam membrorum, at ii non sunt perpetui. Nec mirum de eo esset, cum mens animali facultati præsideat in humano corpore. at certe, si via ulla fuisset facultatem aliquam motricem sic instruendi, ut corpus aliquod gyrare possit, non fuisset in humano corpore neglecta. Cap. II.

Porro ut mens aliqua viam monstret circularem citra metam vel centri vel corporis alicujus, quod pro accessu vel recessu majore vel minore angulo appareat, id fieri nequaquam potest. Circulus enim iisdem & definitur & perficitur, æqualitate scilicet distantiæ a medio. & quantumcunque motrices hasce facultates extollas, circulus tamen ne DEO quidem aliud est quam quod jam dictum. Docent quidem Geometræ, datis tribus in circumferentia punctis continuare circulum: sed hoc ipso præsupponitur aliqua pars circumferentiæ (utpote per trina puncta iens) jam confecta. Quis ergo Planetæ hoc initium ostendet, ex quo reliquum iter conformet? Itaq; fieri aliter non potest, quin Planetæ motor, ex AVICENNÆ sententia, vel centrum orbis sui suamq; ab eo distantiam sibi imaginetur, vel alia quadam proprietate circuli præstanda ad efformationem ipsius circuli adjuvetur.

JAM IGITUR aliter nobis informabitur hypothesis Physica horum duorum schematum. Nam in posteriori, quod simplicius est; siquidem verum est quod posuimus, motorem, qui Planetam per iter $\gamma\varepsilon\delta$ circumagit, in ipso Planeta inesse; necesse itaque fuerit, in Planetæ motorem cadere quandam animadversionem apparentis magnitudinis ipsius corporis in α, ex $\gamma, \varepsilon, \eta, \delta$, inspecti (vel quasi inspecti), propterea q; Planetam niti, ut & æqualiter incedat (quod præstant integræ & non impeditæ motricis animæ vires) & omnes distantias, $\alpha\gamma, \alpha\varepsilon, \alpha\eta, \alpha\delta$, ita ordine repræsentet, ut illæ ex eccentrico $\beta\gamma$ sequuntur lege Geometrica. quem ad finem scire etiam debet, quanto $\alpha\gamma$ longior sit quam $\alpha\delta$, hoc est, quanta sit eccentricitas viæ, quam confecturus est, a corpore, in α, circa quod iturus est. Quo pacto hic motor Planetæ in multis simul occupabitur. Si hoc quis fugit, igitur necesse est ut dicat, Planetam ad β punctum, quod omni corpore aut nota reali vacat, respicere, & æquales ab eo distantias tueri.

Prius

Cap. II.



Prius vero ſchema Phyſice ſic explicatur, ut concipiatur virtus aliqua motrix, quæ ſe ipſa ſine corpore, in B concentrico, æquali virium contentione circumeat circa corpus in A, æqualesque ab eo tueatur diſtantias; altera virtus ſit in ipſo C corpore Planetæ, quæ virtutem incorpoream in B animadvertere, ſuamque ad eam propinquitatem æſtimare & tueri, denique & eam circumire æquabiliter poſſit. Rurſum itaque hæc virtus in pluribus occupabitur. Sed & per ſe incredibile, virtutem aliquam immateriatam reſidere in non corpore, moveri in loco & tempore, nec tamen habere ſubjectum, ſe ipſam inquam movere de loco in locum. Atque ego horum abſurdorum aſſumptione hoc ago, ut tandem obtineam, non poſſe fieri, ut omnis motuum cauſſa vel in corpore Planetæ vel alias in orbe ejus inhabitet, viamque ſtruam ad formas motuum alias faciliores perſuadendas.

Hæc explicavi ὑποθετικῶς, ſi nempe Aſtronomia de ſchematibus hic teſtetur, quod iter Planetæ ſit talis perfectus circulus eccentricus; quæ ſi quid aliud invenerit, ſpeculationes quoq; Phyſicæ mutabuntur.

In hac igitur hypotheſium æquipollentia, non tantum apparentes anguli ad A, α, ſed ipſa etiam veriſſima Planetarum itinera per auram ætheriam, manent eadem utrinque. Qualem enim & quantum arcum Planeta conficit ex C in E circa angulum CAE, talem & tantum conficit etiam ex γ in ε circa æqualem $\gamma\alpha\varepsilon$ angulum.

CAPVT III.

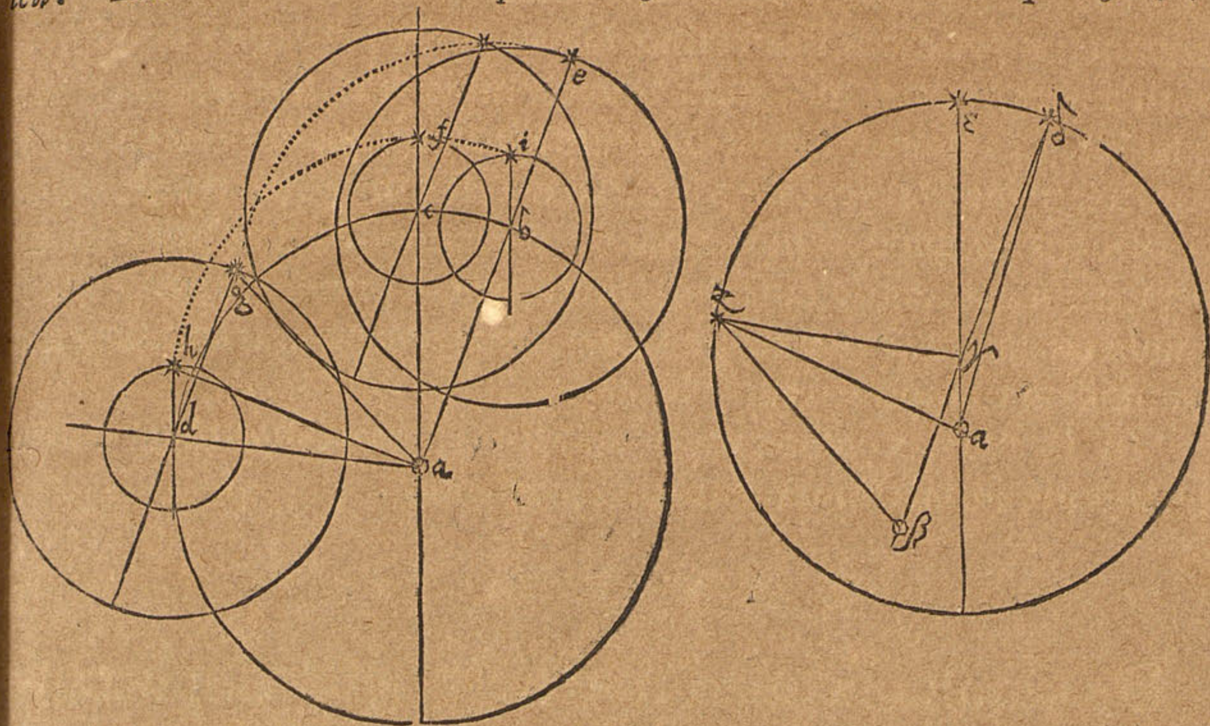
De æquipollentia & conſpiratione diverſarum viſionum, & diverſarum quantitate hypotheſium, ad efformandum unum & idem Planetæ iter.



EQVITVR ut oſtendam, quomodo idem hic Planetæ motus, in ſe manens æqualis, aliam tamen atque aliam ſpeciem præ ſe ferre poſſit, &, quomodo hic ambæ formæ æquipolleant.

Centris A *&* γ, *intervallis vero* AC, $\gamma\varepsilon$, *æqualibus, ſcribantur circuli* CD, $\varepsilon\zeta$, *quibus agantur* CA, $\varepsilon\gamma$, *per centra, paralleli ad invicem: atque ad has inclinentur ductæ per centra aliæ,* AB, $\gamma\delta$, *itemque* AD, $\gamma\zeta$, *itidem paralleli. Scribatur etiam ex* B *epicyclus intervallo* BE, *itidemque ex* D *intervallo æquali* DG, *& collocetur Planeta in* E *&* G, *ut* DG *&* AB *ſint paralleli.* E

Eidem intervallo B E, *æquale constituatur in linea* δ γ, *quod sit* γ β,



in partes ipsi δ *contrarias: & connectatur* G *cum* A, ζ *cum* β. *Æquipollebunt igitur hypotheses per præmissum caput*: & oculo in* A *&* β *constituto, æquales erunt* E A G, δ β ζ. *æquales etiam* E A, δ β. *item* G A, ζ β. *denique arcus* E G *&* δ ζ *æquales.*

Scribatur jam ex B C D *epicyclus minor, intervallo* B I, C F, D H: *& continuetur* A C *in* F: *sintque* C F *paralleli* B I, D H: *& collocetur sidus in* I F H. *Rursum igitur per cap.* II. *circulus* I F H *æqualis erit circulo* δ ζ.

Arcum igitur I F *extende ex puncto* δ, *ut terminetur in* ε. *& ab* ε *per* γ *duc* ε γ, *ut* ε γ *sit parallelos ipsi* C A: *& intervallo* C F, *æquale constituatur in linea* ε γ, *quod sit* γ α, *in partes ipsi* ε *contrarias: & connectatur* I *&* H *cum* A, *sic* δ *&* ζ *cum* α. *Rursum igitur æquipollebunt hypotheses per præmissum caput: & oculo in* A *&* α *constituto, æquales erunt* F A H, ε α ζ. *sic* F A I, ε α δ. *æquales etiam* F A, ε α. *sic* H A, ζ α. *&* I A, δ α. *denique arcus* F H *&* ε ζ *æquales & similes, ut &* F I *&* ε δ, *ex constructione.*

Manente itaque via sideris eadem, oculo vero translato ex β in α, diversæ sequentur apparentiæ, idq; iisdem temporum momentis. Nam δ ζ loca eadem diversimode inspiciuntur ex β & ex α. Vicissim manente oculo in A, & quantitate viæ sideris E G, I H, situ vero ejus mutato, rursum sidus apparebit locis diversis, etsi eodem itineris loco consistat; quia totum iter translatum est. Cum ergo Planeta, sive ex α inspiciatur sive ex β, utrinque eodem momento in δ sit vel in ζ, & vero hypotheses æquipolleant; quare & I E loca diversorum epicyclorum eodem momento a Planeta possideri dicendum est, itemque & G H. Hoc tantummodo discriminis est, quod in primo schemate, oculo manente iter Planetæ per variationem epicycli situ suo emovetur: in secundo vero schemate, itineri Planetę situs quoq; idem manet, oculi vero situs tantundem mutatur in plagam contrariam. Potest tamen, si necesse est, & illic iter & hic oculus manere, transposito quod jam manet, per demonstrata superioris capitis.

VSVS

Cap. IV. Vsvs hujus demonſtrationis ſequetur infra: nimirum, ſi prima inæqualitas ſuperiorum Planetarum ſalvari poſſet per capitis ſecundi hypotheſin ſimplicem, tunc nulla oriretur difficultas, ſive quis hanc inæqualitatem examinaret in media ſive in apparenti oppoſitione cum Sole. nam iter maneret revera idem, & Planeta eſſet utrinque in iiſdem punctis itineris ad quodvis momentum. tantummodo ſitus hujus itineris per ſpacium eccentricitatis Solis mutaretur in primo ſchemate: in ſecundo etiam (ſitu manente) punctum, unde computatur eccentricitas, tantundem transponeretur.

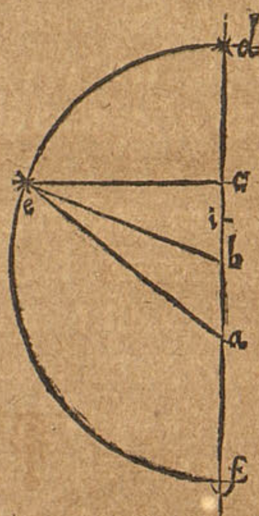
In Physica conſideratione manent ſuperiora, mutantur tantum quantitates in intentione virtutum motricium.

CAPVT IV.

De æquipollentia imperfecta inter duplicem epicyclum in concentrico vel eccentrepicyclum & inter æquantem in eccentrico.



Ic igitvr res haberet, ſi locus eſſet hypotheſi ſimplici capitis tertii in ſalvanda ſuperiorum Planetarum inæqualitate prima. Verum Ptolemævs ad Planetarum primam & ſimplicem inæqualitatem demonſtrandam operoſiori utitur hypotheſi.



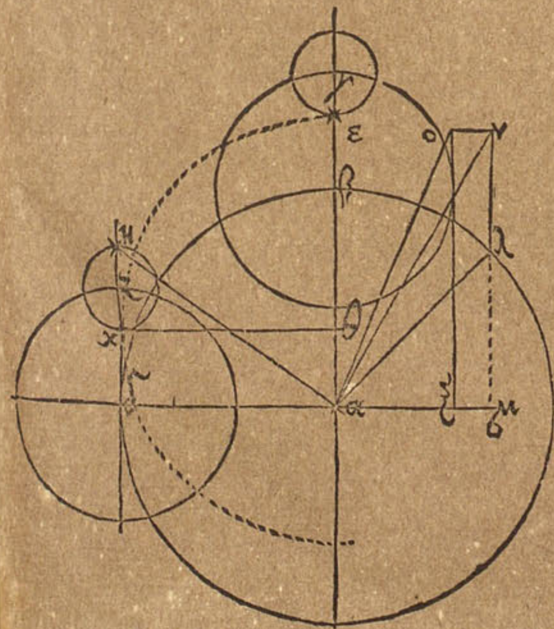
Centro b *ſcribatur eccentricus* d e, *cujus eccentricitas ſit* b a, *ut* a *ſit locus oculi. Acta linea per* b a *oſtendet in* d *apogæum in* f *perigæum. In hac linea ſupra* b *ſpacium aliud* b c *extendatur, æquale ipſi* b a. *Erit* c *punctum æquantis, punctum nempe, apud quod Planeta æqualibus temporibus conficit æquales angulos, quamvis circulum non circa* c *ſed circa* b *ordinet.*

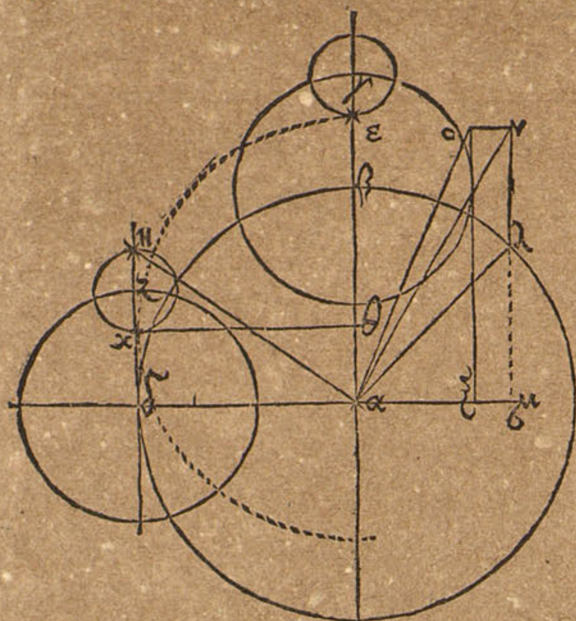
Copernicvs hanc hypotheſin cap. iv. lib. v. ut & cap. vii. lib. iv. inter cætera hoc quoque nomine notat, quod peccet in principia Phyſica, ſtatuens motus cœlorum inæquales. *Eligatur enim* e *punctum in circulo, quem Planeta corpore peragrat, connectaturque cum* c b a: *& ſit jam* d c e *rectus, ut &* e c f. *Cum ergo ſint anguli hi æquales, conſtituti nempe æqualibus temporibus, &* d c e *exterior æquet* c b e, c e b *interiores: ergo parte* c e b *ablata, reſiduus* c b e *vel* d b e *minor erit quam* d c e. *itaque* f b e *major quam* d c e *vel* f c e. *Sed* d e *arcus metitur* d b e *angulum, &* e f *arcus angulum* e b f. *minor ergo* d e *quam* e f. *& tranſit Planeta per eos æqualibus temporibus. Ergo idem orbis ſolidus (quos opinatur Copernicus) in quo hæret Planeta, tardus eſt, cum Planeta orbe vectus incedit ex* d *in* e; *velox, cum it ex* e *in* f. Totus ergo orbis

orbis ſolidus jam velox jam tardus eſt. Quod Copernicus ut abſurdum rejicit. CAP. IV.

Quod ſi virtus movens præſideret orbi ſolido undiquaque æquabili, non vero nudo Planetæ, merito hæc ut abſurda & ego rejicerem. At quia ſolidi orbes nulli ſunt, vide nunc concinnitatem Phyſicam hujus hypotheſeos, ſi pauciſſima mutentur, de quibus infra. Etenim ſtatuit hæc hypotheſis (quamvis ignaro Ptolemæo) duas virtutes motrices, quibus Planeta quilibet vehatur. Harum alteram ponit in A corpore (quod in reformatione Aſtronomiæ ipſiſſimus Sol erit), eamque ait niti, ut Planetam circumagat circa ſe, ſed gradus habere infinitos pro infinitis punctis diſtantiæ ab A: ut, ſicut eſt A D longiſſima, A F breviſſima, ſic Planeta quoque ſit in D tardiſſimus, in F velociſſimus: & in univerſum, ut A D ad A E, ſic tarditas apud D ad tarditatem apud E, ut infra prolixe demonſtrabitur parte tertiâ. Alteram virtutem motricem tribuit hypotheſis iſta Planetæ ipſi, cui ſufficit, ut vel fortitudine angulorum, vel intuitu creſcentis & decreſcentis diametri Solis, ſuos acceſſus vel receſſus a Sole moderetur, faciatque differentiam mediæ diſtantiæ a longiſſima & breviſſima æqualem ipſi A B. Itaque punctum C æquantis nihil aliud eſt quam compendium Geometricum computandi ęquationes ex hypotheſi plane Phyſica. Quod ſi tamen via Planetæ ſit perfectus circulus, uti quidem Ptolemæo placuit, oportet Planetam inſuper & ſenſum aliquem habere ejus celeritatis & tarditatis, qua ipſe provehitur ab altera externa virtute, ut ad hujus præſcripta etiam ſuos acceſſus & receſſus ſic moderetur, ut iter ipſum D E fiat circulus. oportet igitur ei intellectum & affectationem circuli ineſſe, & diſcrepare proportionem tarditatis & celeritatis propriæ a virtutis extraneæ gradibus. At ſi Aſtronomiæ demonſtrationes obſervationibus nixæ teſtentur, viam Planetæ non eſſe omnino circularem, contra quam hæc habet hypotheſis; tum etiam Phyſica hæc conſideratio aliter inſtituetur, liberabiturque virtus Planetæ his tam operoſis requiſitis.

Sed revertor ad COPERNICUM. Is abſurditatem jam ſupra ex ſua ſententia explicatam fugiens, pro æquante alterum ſubſtituit epicyclum in hunc modum. *Centro α, intervallo α β, quod ſit æquale ipſi* B D, *ſcribatur concentricus β δ, ut viſus in α ſit, & ipſi* B D *parallelos α β continuata utrinq: ſtatuaturque β α δ angulus æqualis ipſi* D C E. *Biſecetur vero* B C *in* I: *& centris β. δ. intervallis β γ, δ ζ, quæ ſint æqualia ipſi* A I, *ſcribatur primus ſeu major epicyclus: ſitq; δ ζ parallelos ipſi α β. Denique centris γ. ζ. intervallis vero γ ε, ζ η, quæ ſint æqualia ipſi* I C, *deſcribatur ſecundus epicyclus, cujus motus ſit in conſequentia, duplus ad motum primi; & motus primi epicycli in antecedentia æqualis ſit motui eccentrici: propterea-*





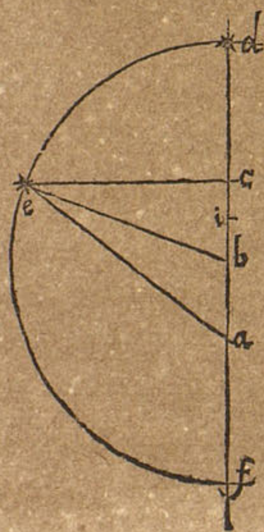
ptereaque cum est γ in linea αβ, sit Planeta in ε proximo puncto ipsi β. At cum β α δ rectus, Planeta sit in η puncto remotissimo a δ centro majoris epicycli. Et hanc Copernici particularem hypothesin Tycho Brahe in particularibus religiose sequitur.

Hæc hypothesis Physice considerata, si solidos orbes concedas, utcunque quidem habet: sin tollas orbes solidos, quod Braheus merito facit, pene impossibile quid dicit. Præterquam enim quod tres mentes agitatrices uni Planetæ adjungit, confundentur etiam alteræ ab alterius motu & appulsu ad corpus in α. nam ut quælibet ad suum centrum (nullo corpore determinatum & præterea etiam mobile) respiciat, id ne cogitatione quidem repræsentari potest. Præterea dum Copernicus Ptolemæum æquabilitate motuum superare nititur, ab eo vicissim perfectione itineris Planetarii superatur. Ptolemæo enim Planeta perfectum circulum corpore suo per auram ætheriam designat. Copernicus vero lib. v. cap. iv. fatetur, sibi viam Planetę non esse circularem, sed excurrere ad latera: quod in hac figura facile demonstratur.

Nam si ex ε loco Planetæ in apogæo, intervallum αβ orbis semidiametri extendas in θ, & ex θ ipsi αδ parallelum agas θκ, circulus εκ ex θ descriptus transibit quidem per ε & ejus locum oppositum in perigæo: at cum tangat rectam δη in solo κ, & Planeta transeat per η, non manet ergo in circulo εκ, sed hanc semitam egreditur. Hanc exorbitationem itineris Planetarii a perfectione circuli Ptolemæus Copernico jure objecerit: ego non objicio. Nam infra demonstrabitur parte quarta, Physicis duab. virtutibus potestate simplicibus ad movendum Planetam concurrentibus necessario effici, ut Planeta a circulo parumper deflectat, non excurrendo quidē, ut in hac hypothesi Copernicana, sed contrariam in plagam ad centrum sc. ingrediēdo.

Quod si insuper Copernicus etiam illam suam libertatem constituendi proportiones epicyclorum retineat, fieri potest, ut tortuosa Planetę via evadat, altior ante & post apogæum quam in ipso apogæo, depressior ante & post perigæum quam in ipso perigæo. quod Tychoni, quatenus hic Copernicum est imitatus, in Lunaribus evenit.

Ὅροι.
Anomalia media est tempus lapsum, ex quo Planeta in apogæo fuit, artificialiter denominatum. Totum enim tēpus, quo Planeta ab apogęo in apogęum revertitur, instar circuli in gradus CCCLX dividitur.
Anomalia vera est arcus zodiaci inter locum apogæi & apparentem (ex centro zodiaci) locum stellæ.
Aequatio est differentia utriusque anomaliæ.



Sed ne quidem simpliciter æquipollere binas has hypothesium formas demonstrabo numeris.

Et Ptolemaica quidem forma compendiosius q̃ ab ipso Ptolemæo computari potest in hunc modum. *Primum in triangulo* CBE, *datur* ECB *vel* DCE *anomalia media, datur etiam* CB *latus seu eccentricitas æquantis, &* BE *radius orbis. Vt ergo radius orbis ad sinum* ECB, *sic* CB *ad sinum* CEB*: & cum* ECD *æquet interiores & oppositos* CEB *&* CBE

junctos, ergo CEB *ex* DCE *rejecto relinquetur* CBE. *In triangulo ergo* EBA, *angulus ad* B *datur cum lateribus circa ipsum. est enim* BAE *eccentricitas eccentrici,* EB *vero est radius orbis. Secundum legem igitur hujus triangulorum formæ datur angulus* BEA. *prius vero dabatur* CEB. *tota ergo* CEA *æquatio dabitur.*

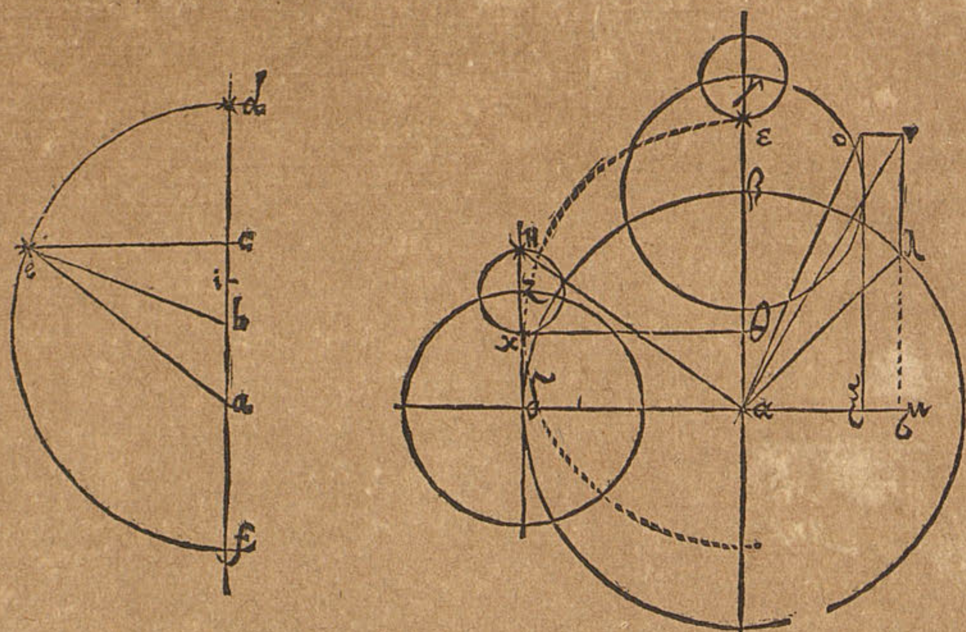
Vtemur autem numeris MARTIS motui familiaribus. Quamvis enim Ptolemæus CB & BA fecit æquales: Copernicus tamen hac lege solutus alias etiam proportiones adſciſcit, quod & Tycho Brahe imitari instituit. *Sit* CB *7560*, BA *12600*, *qualium* BE *100000*: *& sit primo* DCE *45 gr. cujus sinus 70711. Vt ergo 100000 ad 70711, sic 7560 ad 5346 sinum arcus 3 gr. 4 min. 52. sec. scilicet* CEB. *Aufer a 45 gr. restat* CBE *41 gr. 55 mi. 8 sec. cujus dimidium 20 gr. 57 min. 34 sec. quem arcum tangit 38304. Et cum sit* EB *100000*, BA *vero 12600, differentia 87400 multiplicata in radium & divisa in summam 112600, prodit 77620. quod multiplica in superiorem tangentem 38304. quod hic prodit, scilicet 29732, id tangit arcum 16 gr. 33 min. 30 sec. Hic ablatus a superiore dimidio ipsius* CBE, *relinquit 4 gr. 24 min. 4 sec. nempe angulum* BEA. *Totus ergo* CEA *est 7 gr. 28 min. 56 sec.* in forma quidem PTOLEMAICA. In COPERNICANA quamvis ordinaria ratio quærendæ æquationis ex Tychonis tabulis Lunaribus tomo I. Progymnasmatum, & ex Copernico ipso patet, utar tamen jam extra ordinem ratione alia, quæ accommodata est anomaliæ 45 gr. *Sit* $\beta\alpha\lambda$ *45 gr. &* $\lambda\nu$ *vel* $\beta\gamma$ *16380*, $\gamma\varepsilon$ *vel* νo *sit 3780, &* $o\nu\lambda$ *rectus, duplus scilicet ad* $\beta\alpha\lambda$. $\nu\lambda$ *vero sit ipsi* $\beta\alpha$ *parallelos: & continuentur* $\nu\lambda$ *&* $\delta\alpha$, *donec concurrant in* μ. *& ex* o *ipsi* $\nu\mu$ *parallelos descendat* $o\xi$. *Ergo* $\lambda\alpha\mu$ *est 45 gr. quare* $\alpha\mu$ *æque atque* $\mu\lambda$ *est 70711. Adde* $\lambda\nu$ *16380. erit* $\mu\nu$ *vel* $o\xi$ *87011. Et quia* $\gamma\varepsilon$, νo, *&* $\xi\mu$, *æquales, subtrahe* $\xi\mu$ *ab* $\alpha\mu$: *restat* $\alpha\xi$ *66931. Vt ergo* $o\xi$ *ad* $\xi\alpha$, *sic sinus totus ad 76852 tangentem* $\alpha o\xi$ *vel* $o\alpha\beta$, *qui prodit 37 gr. 32 mi. 37. sec. qui differt ab arcu 45 gr. per 7 gr. 27 min. 23 sec. Differentia ergo Copernicanæ æquationis a Ptolemaica hoc loco 1 min. 33 sec. sane perexigua.*

Rursum in PTOLEMAICA *sit* DCE *90. ergo, cum sit* ECB *rectus, &* EB *100000, erit* BC *sinus anguli* CEB. *qui fit 4 gr. 20 min. 8 sec. Quare* EBC *85 gr. 39 min. 52 sec. quare* EC *99713. Vt ergo* EC *ad* CA, *sic radius ad 20218 tangentem* CEA. *Hinc æquatio* CEA *est 11 gr. 25 min. 48 sec. At in forma* COPERNICANA *tota* $\eta\delta$, *quæ æquat* CA, *fit tangens, quia* $\eta\delta\alpha$ *rectus, &* $\delta\alpha$ *radius. Ergo* $\eta\alpha\delta$ *est 11 gr. 23 min. 53 sec. Differentia 1 min. 55 sec.*

Ita vides, quod æquationem eccentrici attinet, minimum aliquid deesse, quo minus hypotheſium formæ æquipolleant.

DISCREPANT tamen in distantiis Planetæ a visu in α, proptereaque & in prostaphæresibus annuis. Nam in forma Ptolemaica, ut sinus anguli AEC ad AC, ita sinus totus ad AE. quæ fit 101766, quando DCE est 90.

Ὅροι. Aequatio eccẽtrici est in prima inæqualitate. Aequatio orbis est in secunda inæqualitate. Idem Prostaphæresis annua.



est 90. At in Copernicana $\eta\alpha$ secans est anguli $\eta\alpha\delta$ scilicet 102012. Differentia 246 particulæ. quæ in prosthaphæresi orbis annui paulo majus quid efficere possunt: ut infra parte quarta patebit. Possumus & illam minutulam æquationum differentiam obliterare, si, quam Braheus eccentricitatem MARTIS in forma Copernicana invenit 20160, eam in forma Ptolemaica statuamus 20103. Distantiæ vero formæ Copernicanæ Ptolemaicis non possunt æquari, nisi æquatio 43 minutis varietur. In quadam æquipollentia tentata in hypothesi tabularum Lunarium TYCHONIS duos illos epicyclos Copernicanos in talem eccentricum Ptolemaicum cum æquatorio puncto transposui: nihilominus tamen & epicyclum addidi propter aliam & peculiarem Lunæ inæqualitatem.

DENIQUE cum per caput secundum in hac forma Copernicana major epicyclus cum suo concentrico perfectissima æquipollentia possit transponi in eccentricum, cujus eccentricitas sit æqualis semidiametro epicycli majoris, superaddito ergo epicyclo minore ipsi huic eccentro Copernicano nascetur eccentrepicyclus, paria faciens ad unguem cum duplici epicyclo in concentrico, nec plus, hoc ipso ab eccentrico Ptolemaico cum æquante discrepans.

CAPUT V.

Quatenus hæc quoque dispositio orbium, æquante vel secundo epicyclo usa, reipsa manens una & eadem (vel proxime una & eadem), diversa uno & eodem momento spectacula exhibere posit, prout Planetæ vel in media vel in apparente oppositione cum Sole observentur.

FIT

Cap. V.



FIT DUOBUS modis: uno, in quo æquipollent forma Ptolemaica & Copernicana: altero, qui peculiaris est formæ Copernicanæ; quem ut alieniorem a nostro instituto prius expediemus. manet enim & propius apud sese quam reliquus.

Oεϭ. Eccentrici vox hic habet notionem singularem.



Centro γ, spacio $\gamma\delta$, scribatur eccentricus, in quo $\alpha\gamma$ sit primo loco linea apsidum & α visus: continuetur hæc in ε: sitque $\gamma\alpha$ quantitas eccentricitatis vel radii epicycli Copernicani majoris. nam de æquipollentia utriusque dictum est in fine proximi IV. *capitis. Ergo centro ε, spacio $\varepsilon\eta$, scribatur epicyclus minor; & , cum est centrum hujus in ε, sit Planeta in η incidens in lineam $\varepsilon\gamma$, sic ut $\varepsilon\delta$ eccentricum percurrat non stella sed centrum epicycli stellam ferentis. Per caput igitur* IV. *expressa hic est forma Copernicana. Cui per caput* III. *constituemus aliam in veritate seu in indicatione ipsissimi itineris Planetarii æquipollentem, diversæ tamen apparentiæ; idque præstabimus translatione visus ex α. Possemus idem per finem capitis* III. *etiam manente visu in α, & translato eccentrico, lineisque parallelis manentibus, ut ita eccentrici quantitate manente situs solummodo varietur. Quod autem jam instituimus, sic perficiemus. Suscepto loco visus extra priorem lineam apsidum, qui sit β, ut $\beta\gamma$ sit quantitas alia ab $\alpha\gamma$, novæ scilicet eccentricitatis vel novi semidiametri epicycli majoris, agemus per $\beta\gamma$ novam lineam apsidum $\beta\delta$, & in δ scribemus epicyclum priori æqualem. Quamvis vero centrum epicycli hic sit in δ apside, non tamen ponemus jam Planetam in puncto ipsi γ proximo ut prius, sed considerato angulo $\varepsilon\gamma\delta$, duplum ei statuemus angulum $\vartheta\delta\gamma$ versus ε, & Planetam in ϑ locabimus, quando epicyclus est in δ apside. sic enim collocaretur Planeta, etiamsi visus in α & epicyclus in δ esset.* Hoc itaque pacto ad unguem eadem veritas manet compositi itineris Planetarii, apparentia vero mutatur. quando enim inclinantur lineæ visoriæ, ut hic $\beta\vartheta$, $\alpha\vartheta$ vel $\beta\eta$, $\alpha\eta$ tunc etiam in diversa loca sub Fixis incidunt.

OBIICIAS, Etiam cum visoriæ lineæ paralleli sunt, in diversa loca sub Fixis incidere; non igitur opus esse ad hoc, ut ad se mutuo inclinentur. RESPONDEO. Verum quidem hoc est; sed tunc interceptum spacium Fixarum inter utramque lineam penes visum non est sensibile, nisi distantia parallelorum sit ad semidiametrum Fixarum sensibilis.

In consideratione Physica, præter ea, quæ cap. III. dicta, hoc quoque ad impetrandam hanc itineris identitatem in variata apparentia erit statuendum; mentem, cui minor epicyclus est commissus, ad aliud punctum ambitus respicere quam mentem majoris epicycli. restituitur enim epicyclus major vel eccentricitas in secunda positione ad lineam $\beta\delta$, minor vero ad lineam $\alpha\varepsilon$, non per visum transeuntem; quia visus in secunda positione in β ponitur, cum in prima positione (visu in α constituto) uterque epicyclus ad eandem $\varepsilon\alpha$ restitueretur.

CAP. V.



Non itaque simpliciter eadem forma hypotheseos Physice manet, ut idem iter Planetæ obtineatur. Quod si etiam in secunda positione idem imitatus fueris, restituendo utrumque epicyclum ad eandem lineam apsidum β δ. ergo manente eodem eccentrico utrinque, eodem etiam epicyclio, situs Planetæ in epicyclio erit alius atque alius uno & eodem momento. itaq; expressa eadem forma hypotheseos Ptolemaicæ ad unguem in secunda positione, iter ipsum Planetæ variabitur. Hinc ergo inferetur infra; quandoquidem prima Planetarum inæqualitas omnino salvanda sit per compositam hypothesin cap. IV. igitur non posse fieri, ut prima inæqualitas expendatur æque in media ac in apparenti oppositione Planetarum cum Sole: nisi simul vel ipsa orbita Planetæ situ suo emoveatur (differenter a circulis theoriæ Solis) vel mutetur forma Ptolemaica capitis IV.

Atque hac forma transpositionis MÆSTLINUS est usus, cum in meo Mysterio Cosmographico tabulam illam capitis XV conficeret. Copernicus enim, dum Ptolemaica in suam generalem hypothesium formam traducit, fingit visum constitutum esse in puncto aliquo proxime Solem pene immobili, quod tota Solaris orbis eccentricitate distet a centro ipsissimi corporis Solaris. Ego vero, dum Copernicum ad meam ejus libri materiam accommodo, opus habui diversa fictione. Visus enim ab illo puncto in ipsissimum centrum corporis Solaris per imaginationem transferendus fuit, atque inde (scilicet ex corpore Solis) computandi fuerunt abscessus corporum Planetariorum, in eodem quidem itinere, quod Copernici suppositiones efformabant. sed (ut jam patuit) non plane idem iter causa particularium temporum effectum est mihi per hanc translationem lineæ apsidum, differentia tamen perexigua, & in illo quidem libello plane nullius momenti. ibi enim de solo situ itineris agebatur, qui hoc pacto mansit.

CÆTERUM in sequentibus ad vitandam confusionem eccentrico hoc Copernicano (quem non stella sed centrum epicycli describat) non amplius utar. Differt enim ab ipsissimo itinere Planetæ, quod altius fit in perigæo, humilius in apogæo. At voce ECCENTRICI porro utemur tantummodo in designando ipsissimo itinere Planetæ, vel puncti in cujus motu prima inæqualitas inest. quo pacto tantummodo Ptolemaicum eccentricum (vel proxime talem) par est nos imaginari. Ostensum enim est capite quarto, discrepaturum nostrum calculum æquationis (Ptolemaicæ formæ innixum) a Copernicano tantummodo duobus scrupulis, ubi maxime. Tum autem & facilior est modus computandi in forma Ptolemaica primæ inæqualitatis quam in Copernicana. Denique hæc Ptolemaica forma primæ inæqualitatis (ut dictum) ipsi rerum naturæ, & sequentibus nostris speculationibus parte tertia & quarta, est accommodatior. Propter æquipollentiam vero, si cui lubet, poterit is semper tunc quoque Copernicanum eccentrepicyclum,

Eccentrici vox quid significet inposterum.

cyclum, huc usque hoc capite quinto usurpatum, subintelligere.

Accedo jam ad priorem instituendę propositæ æquipollentiæ rationem, particularibus authorum hypothesibus communem. quod in Ptolemaica forma prius demonstrabo.

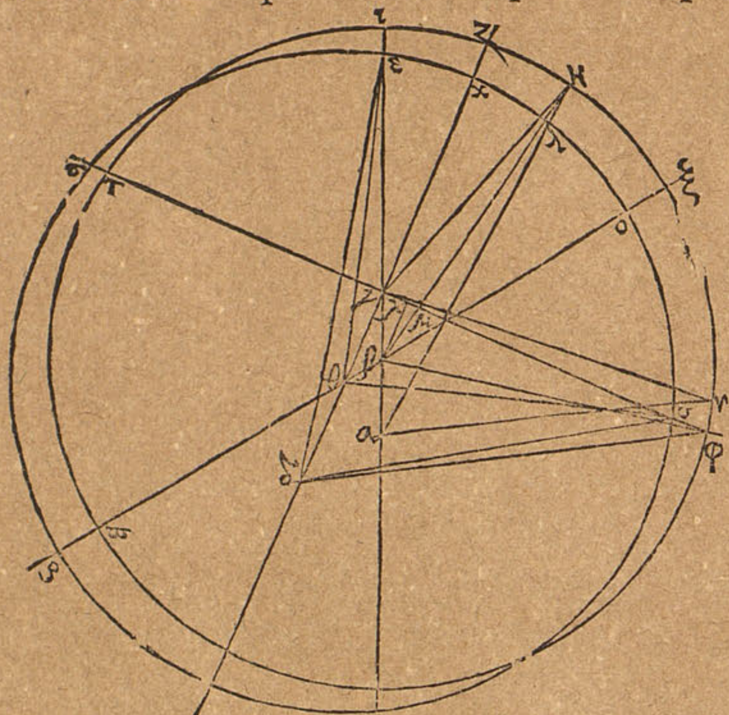
Centro β scribatur eccentricus Ptolemaicus ι ζ η · sitq́ linea apsidum ι β · visus in α · punctum æquatorium γ. Dum autem dico visum in α esse, intelligo vel per fictionem, vel vere. Physice loquendo non tam visus in α collocandus est quam ipsa virtus, quæ circuitum circa se conciliat Planetæ tardum velocem pro ratione propinquitatis ad α, ut supra dictum. *Connectatur aliquod circumferentiæ punctum extra apsidum lineam (puta η) cum γ, β, α. esto, ut per hanc hypothesin anguli ι α η per totum circuitum tanti proxime computari possint, quanti observantur ex α, & post certa tempora, quæ metiatur angulus η γ ι æqualiter. Ostendetur autem postea parte secunda, quomodo per observationes Astronomicas deprehendatur, quantus angulus η α ι cuilibet η γ ι debeatur. Rursum sit visus seu virtus movens in puncto extra lineam ι α quod sit δ. deturque nobis, quod etiam in δ per Astronomicas observationes certis temporibus certi anguli visorii sint deprehensi, hoc est, quantum quolibet tempore Planeta sub Fixis promoveri videatur ex δ inspectus. detur etiam hoc, quod hæ in δ apparitiones quadrent in hypothesin conformem priori, tantum quantitate eccentricitatis mutata. Cum autem certum sit, uno & eodem tempore Planetam in cœlo unum & idem iter conficere, non vero aliud observanti ex δ aliud ex α · certum igitur & hoc est, non posse Planetam observatori utrique (& qui in α & qui in δ) videri æqualis motus eodem tempore. Sit enim portio veri itineris Planetarii ι η · atque illud conficiat Planeta certo tempore, puta diebus viginti. cum igitur α sit propius ι η quam δ, major igitur apparebit ι η in α quam in δ per demonstrata Optica. ergo iisdem viginti diebus Planeta plus videbitur promotus ei qui in α quam ei qui in δ. Ac cum quilibet Planeta perpetuo certum & eundem tuetur numerum dierum, quibus restituitur ad idem Fixarum punctum, tarditatem contraria celeritate compensari oportet. Cum ergo Planeta in portione ι η videatur tardior ei qui in δ, in alia igitur portione eidem qui in δ videbitur velocior quam ei qui in α. Unde fit, ut alio loco tardissimus appareat ei qui in δ alio ei qui in α. Ipse tamen Planeta verissime non potest nisi uno in loco suæ orbitæ tardissimus esse.*

His ita præparatis quæritur, an unum & idem verum in cœlo iter

Planetæ (quod præsupponitur) utrasque apparitiones repræsentare possit & ei qui in δ & ei qui in α, utrique suas, & tales, quales Ptolemaicæ calculi formæ utrinque concedunt & admittunt.

Cap. V.

Quod si Planeta in omnibus orbitæ partibus æqualis celeritatis esset, responderetur per caput tertium, quod sic. Sed quia Planeta in uno eccentrici loco tardissimus est vera & reali mora, in opposito velocissimus, ideo respondendum, quod non plane.



Causa hęc est, quod duæ retardationes permiscentur; altera realis & Physica in uno eccentrici loco; altera Optica & apparens in loco non jam uno sed illo, qui a quolibet suscepto visus situ remotissimus est. *Quando ergo visus α in lineam per β centrum eccentrici & γ centrum æquantis ductam incidit, in parte lineæ stans opposita illi quæ habet γ centrum æquantis, tunc utraque tarditas in idem punctum Fixarum versus ι vergit. Quando vero discedit visus ex hac linea ut in δ, tunc ejecta recta ex δ per β centrum circuli ostendit tarditatis Opticæ locum η, cum vera & Physica in ι sit. Atque harum inæqualitatum seu retardationum altera alteram diluit, accumulanturq; in locum intermedium inter ι η, ut si ex δ per γ linea ejiceretur in punctum ζ. Itaque si quis tali calculo uteretur, in quo δ β esset apsidum eccentrici linea, β γ vero linea eccentricitatis æquantis, tunc quidem manente Planetæ vero itinere ι η repræsentaretur aliud in δ quam in α. nam ei qui in δ Planeta tardissimus esset in ζ, ei qui in α tardissimus in ι. At non tale quippiam in δ repræsentaretur, quod per hypothesin priori conformem supra postulavimus repræsentari debere. Differunt enim hypothesium formæ eo, quod illic β medium est in α γ (quod & Physica ratio postulat, si in α sit virtus movens) hic vero β centrum eccentrici non esset medium inter δ γ, nec linea eccentricitatis æquantis (ut illic) per visum δ transiret. quæ si etiam transiret per δ ut δ γ, non tamen secaret eccentricum in duo æqualia, quia non in centro β, nec pateretur Planetam in locis oppositis hinc videri tardissimum inde velocissimum.*

Cum ergo constet, manente plane eodem itinere Planetæ in cœlo, non posse plane eandem permanere formam hypotheseos, quæritur amplius, Si instituatur eadem forma hypotheseos in δ, quantum mutetur iter Planetæ a priori, & quantum hæc nova institutio hypotheseos ex δ variatura sit priores apparentias in α. *Primo, si collocetur centrum æquantis ex γ in lineam δ β, & ipsi β γ æqualis fiat β μ, plane situs itineris Planetarii manet, sed Planeta non in ι sed in η fit tardissimus tarditate Physica. Mutatur igitur in itinere Planetæ quod mutari non potest;*

quia

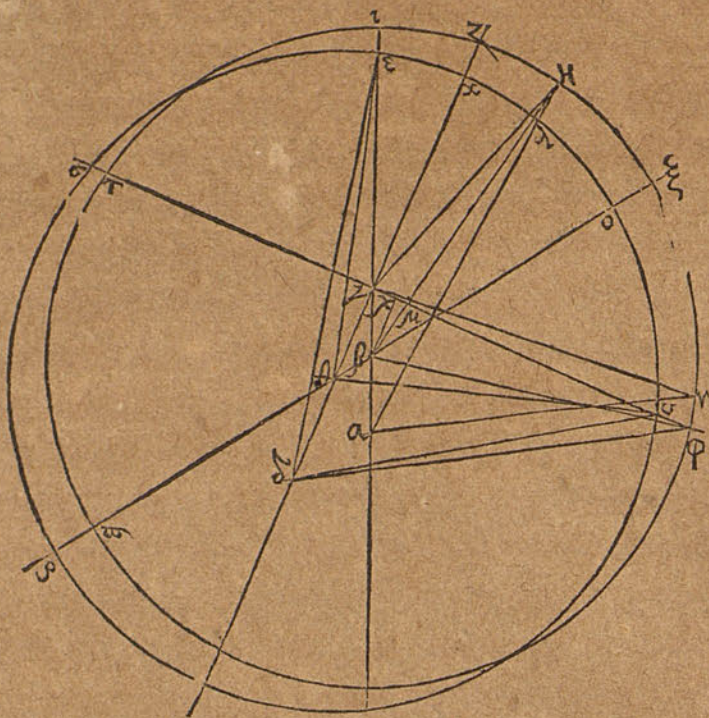
quia Physica tarditas non ut Optica ad observatorum visionem sequitur. Etsi vero viginti diebus Planeta idem ι η iter conficeret, quod in α majus in δ minus appareret: tamen si partes hujus temporis consideres, vehementer turbabitur ratio applicationis earum ad partes hujus itineris, multoque magis in partibus aliis, quæ non sunt interjectæ inter lineas ι η. Inprimis mutabitur visui in α sua æquationum quantitas notabiliter, si ei qui est in δ hoc eripueris, Planetam non in ι tardissimum esse, hoc est si punctum æquantis ex γ in μ transtuleris. Ducta enim recta per γ μ in circumferentiæ punctum ν, & connexis α ν, erit sola hæc æquatio α ν μ æqualis priori α ν γ · supra ν vero æquationes ex μ erunt minores, infra ν majores: ut in η angulus μ η α multo est minor quam γ η α. Tum autem neque factum sic est, quod instituteramus. nondum scilicet prior forma hypotheseos plane constituta est. *Non enim ut α β ad β γ sic δ β ad β μ · nam β μ æqualis est ipsi β γ · at δ β major quam α β. Sin autem facias ut α β ad β γ sic δ β ad β μ, major fiet β μ quam β γ.* Vnde sequitur, multo magis vitiatum iri visui in α suam æquationem, & quidem etiam maximam, propter auctam scilicet eccentricitatem. Non tantum igitur alio loco Planeta futurus est tardissimus quam prius, sed etiam alia & quidem majore tarditatis veræ mensura. Apparet itaque æquipollentiam nobis expetitam institui non posse trajecta linea apsidum ex δ per β centrum eccentrici. cumque simul patuerit, quanti intersit ut idem γ punctum æquantis retineatur, omnino igitur aut hac perrumpendum aut nuspiam. Cap. V.

QVID ERGO futurum est, si ex δ nova linea apsidum per γ antiquum æquantis punctum trajiciatur, & nova hypothesis antiquæ conformetur? scilicet, si centrum eccentrici ex β in lineam δ γ transponatur, fiatque ut α β ad β γ sic δ ϑ ad ϑ γ, & sit ϑ centrum eccentrici? Nimirum hoc futurum est, ut non plane idem Planetæ iter in cœlo maneat. *Scribatur enim ex ϑ eccentricus priori æqualis ξ κ λ · & per ϑ β recta continuetur in circumferentias, hinc in ξ ο, & illinc in ϱ π. Quanta igitur est ϑ β, tanta est & ο ξ & ϱ π · & tanto propior fit Planeta in ο ipsi β tantoque remotior in ϱ, quam si priorem eccentricum decurrisset. Sed & in alia plaga Planeta fit tardissimus. prius enim in ι, jam in κ est apsis.* Atque ex hac contemperatione efficitur, ut priori visui in α constituto relinquantur quam proxime suæ visiones. quod quidem hic solum quæritur. Id autem jam numeris probabimus MARTIS motui familiaribus, etsi paulo alios Braheus prodidit. quod nihil nos impediet, qui hic tantum προγυμνάζόμεθα.

Assumantur ista in δ γ α. Sit δ α 3584 eccentricitatis Solis quantitas, qualium δ γ eccentricitas MARTIS *30138: & angulus α δ γ 47 grad. 59 min. ½ differentia apogæorum Solis & Martis. Ex tribus igitur datis & γ α dabitur, nova scilicet Martis eccentricitas, eritque 27971, & angulus δ γ α 5 gr. 27 min. 47 sec. Quod si δ γ apogæum prius Martis reponatur in 23 gr. 32 min. 16 sec. Leonis, α γ novum Martis apogæum cadet in 29 gr. 0 min. 3 sec. Leonis.*

Sit vero

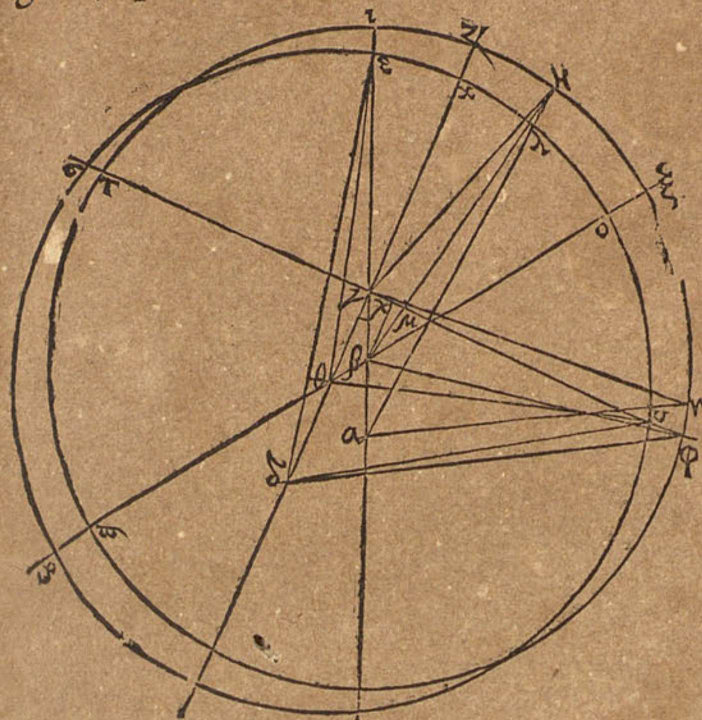
Cap. V.



Sit vero β ξ 100000, & α γ talium 18034. quæ prius erat 27971, qualium δ γ 30138. erit ergo in hac dimensione δ γ 19763. Vtraque vero signis ϑ β dividatur in proportione tali, ut δ ϑ ad ϑ γ item α β ad β γ sint, ut 1260 ad 756. Erit δ ϑ 12352, ϑ γ 7411; & α β 11271, β γ 6763: ut ita & super δ & super α construatur hypothesis primæ inæqualitatis Ptolemaica. Tunc in dimensione priori qualium δ α est 3584, ϑ β vel ο ξ erit 1344. sed qualium β ξ 100000, talium ϑ β vel ο ξ erit 880. Hæc adserventur.

Vt principium calculi inveniamus, quo investigetur, quantum visui in δ mutentur suæ apparentiæ per transpositionem eccentrici ex ε ϑ ο in π β ξ, sic est agendum. *Quia γ est commune centrum, in cujus circulo notentur tempora; notet ergo γ ε ι momentum in utraque hypothesi idem. Planeta igitur, si eccentricum ε ο decurrat, erit tunc in ε cum æquatione δ ε γ: sin eccentricum ι ξ decurrat, erit in ι cum æquatione nulla, coincidentibus lineis α ι apparentis & γ ι medii motus. Rursum post certum aliquod tempus, cujus sit mensura ι γ ζ, vel ε γ κ (cui ad verticem constituitur δ γ α, qui jam inventus est 5 gr. 27 min. 47 sec.) sit momentum aliquod commune, per γ κ ζ designatum. Erit igitur tunc Planeta per eccentricum ε ο in κ carens æquatione: per ι ξ vero in ζ cum æquatione γ ζ α.* Ita semper Planeta utrinque est in linea ex γ ejecta, ejusque puncto, in quo secat alterutrum eccentricum. Quod si oculus esset in γ, nulla fieret apparentiarum diversitas, sive Planeta in κ esset sive ζ. Sed quia visus in hoc schemate ponitur ab artificibus in δ, a me in α, quæritur ergo, Quo loco circumferentiæ distantia eccentrorum in hac linea ex γ ejecta sit visui in δ maxime sensibilis? *Vt illa fiat sensibilis, concurrunt tria. primum, ut distantia se ipsa sit magna, quo pacto circa ο ξ & ε π est maxima. deinde, ut quam fieri potest recte objiciatur visui in δ, quomodo in ζ κ & opposito loco evanescit, per principia Optica. in locis igitur intermediis infra ξ & supra ε apparet maxima. tertio, ut sit propinqua ipsi δ, qua ratione supra ε fit propior quam infra ξ, eo quod centrum alterius eccentrici β ad dextras partes ipsius δ declinet. Quod si angulum rectum constituamus ad lineæ γ δ punctum γ, perpendiculari ex γ in circumferentias ejecta quam proxime ad locum venerimus ubi maxima est hæc apparentia. Transeat per γ perpendicularis ipsi δ γ, quæ sit σ φ secans eccentricum ϑ in σ υ reliquum in τ φ· & perpendicularis demittatur β χ. Momento igitur γ σ Planeta erit in σ & τ, & momento γ φ in υ & φ.* Quærenda est inprimis quantitas υ φ. *Connectatur ϑ cum υ & β cum φ. igitur in ϑ υ γ datur ϑ υ 100000, quia ϑ est centrum eccentrici υ· & ϑ γ est 7411, & ϑ γ υ rectus: quare*

quare $\gamma\upsilon$ *99725. Idem in* $\beta\gamma\phi$ *agendum.* Sed prius debet innotescere $\beta\gamma$. *Id patebit ex triangulo* $\beta\gamma\chi$*, in quo* $\beta\chi$ *est parallelos ipsi* $\vartheta\gamma$*, & rectus ad* χ*, &* $\gamma\beta\chi$ *æqualis ipsi* $\vartheta\gamma\beta$*, scilicet 5 gr. 27 min. 47 sec. &* $\beta\gamma$ *6763. Hinc latera inveniuntur* $\gamma\chi$ *644,* $\beta\chi$ *6732. Ergo in* $\beta\chi\phi$ *rectangulo, cum sit* $\beta\phi$ *100000, eo quo* β *centrum eccentrici* ϕ *&* $\chi\beta$ *6732, erit* $\chi\phi$ *99773. Cui adde* $\chi\gamma$ *644. prodit quantitas* $\gamma\phi$ *100417. Erat vero* $\gamma\upsilon$ *99725.* Ergo $\upsilon\phi$ quæsita est 692. Cap. VI.



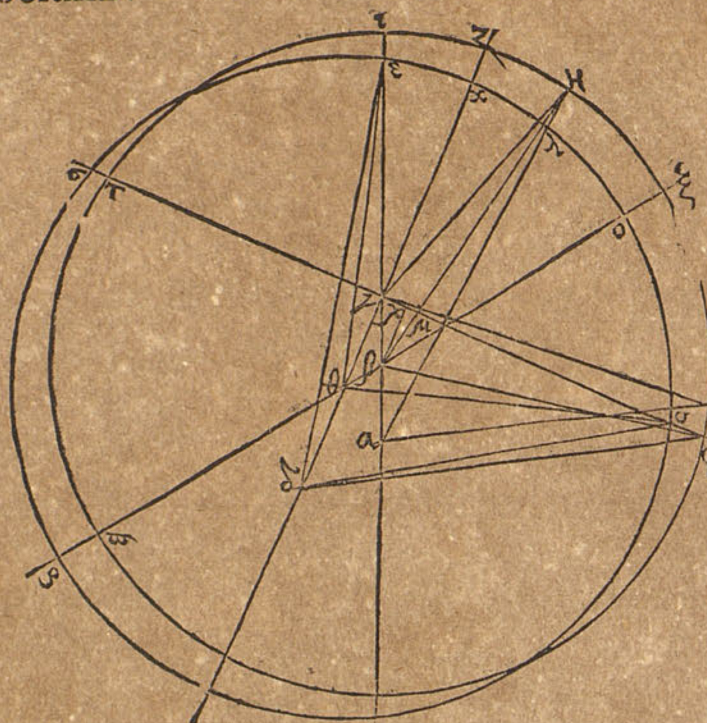
Connexis jam $\upsilon\phi$ cum δ loco visus, quantitas $\upsilon\delta\phi$ anguli sic invenitur. *Supra fuit* $\delta\gamma$ *19763 dimensionis proximæ: & angulus ad* γ *est rectus. Vt ergo* $\delta\gamma$ *ad* $\gamma\phi$ *&* $\gamma\upsilon$*, ita sinus totus ad tangentes angulorum* $\gamma\delta\phi$*,* $\gamma\delta\upsilon$*. Prodeunt autem 78 gr. 51 min. 54 sec. || 78 gr. 47 min. 30 sec.* Itaque differentia horum angulorum 4 min. 24 sec. angulus scilicet $\upsilon\delta\phi$. Multo minor erit $\sigma\delta\tau$, quia $\sigma\tau$ minor quam $\upsilon\phi$ utpote sectioni eccentrorum propior.

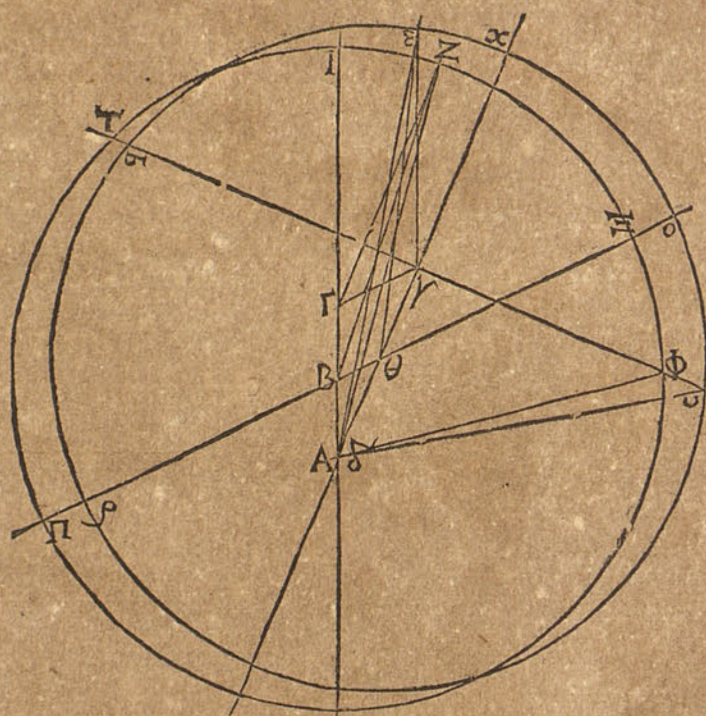
Vides igitur quam propinque relinquatur visui in δ sua apparentia, etsi novum iter Planetæ in cœlo per translationem visus & mutationem hypotheseos supponatur. Et tamen relinquitur adhuc in potestate artificis, ut motum medium & proportionem eccentricitatum cum inter se tum ad radium orbis nonnihil variet, siquidem id ipsi futurum sit utile, ad obliterandam hanc qualemcunque quinque minutorum discrepantiam.

Ita hæc æquipollentia potissimum refertur ad inæqualitatem primam, nimirum ad ea, quæ in δ apparent prope centrum eccentrici. At in secunda inæqualitate, seu in prosthaphæresibus orbis annui, multum refert (ut & supra dictum in alia æquipollentia) utrum Planeta in $\xi\pi$ circumeat an in $o\varsigma$. Et supra quidem 246 particulas (differentiam inter Ptolemaicam & Copernicanam hypothesin) contemnere non poteramus; multo minus hic jam 880 vel in alia dimensione 1344 præteriverimus. Id autem quantum diversitatis pariat in viso loco Martis, sequenti capite videbimus.

Transposuimus hactenus visum ex δ in α. Demonstretur jam, quod eadem fere sequantur visu manente transposito vero puncto æquantis, ut appareat idem hoc capite fieri posse in eccentrico qui habet æquantem, quod supra in fine capitis tertii fieri potuit in eccentrico simplici. Illic enim, seu visus seu centrum eccentrici transponerentur, contingebant eadem: hic similiter, seu visus seu centrum æquantis transponantur,

CAP. V. nantur, contingunt fere eadem. Est autem necessarium, demonstrationem hanc huic varietati accommodare, propter magnam opinionum dissimilitudinem, quas sequuntur artifices in demonstranda secunda Planetarum inæqualitate, quæ nobis jam sequenti capite facessent negocium.





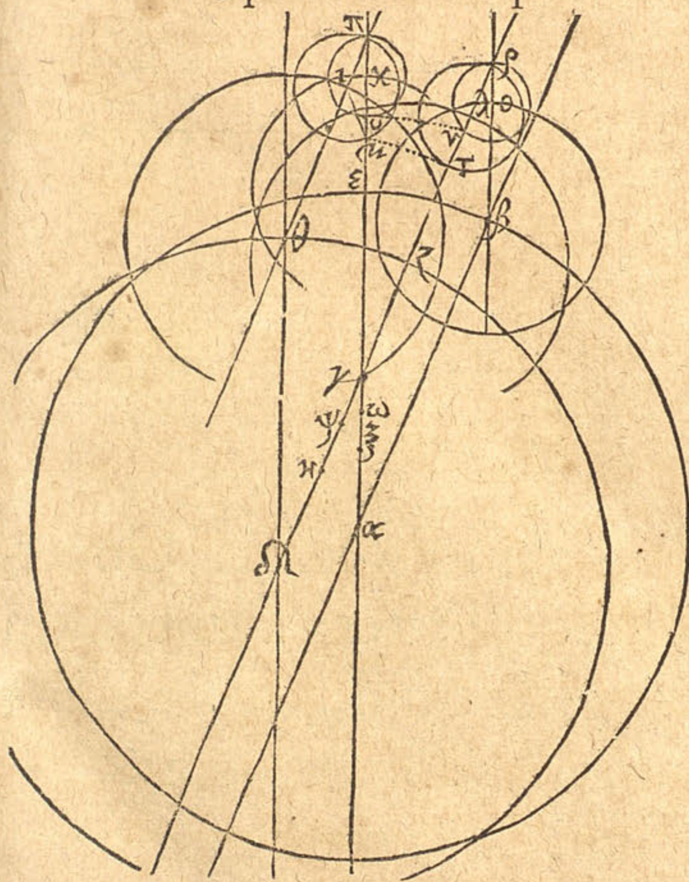
Coeant α.δ.puncta in unum, ut visus maneat loco eodem: maneantque δ.ϑ.γ.signa, aboleatur vero linea prioris schematis γβα, sed ejus loco ex puncto δ vel A *eidem parallelos exeat* ABΓ: *sintque portiones* AB, AΓ, *prioribus αβ, αγ æquales. erit igitur* Γ *γ translatio puncti γ æquatorii, æqualis priori αδ translationi visus.* Rursum igitur ex B & ϑ scribentur duo eccentrici seu itinera Planetæ per auram ætheriam, cum quibus omnia in circuitu signa transponentur, eruntque dimensiones linearum plane eædem. Sola hæc est differentia, quod bina binorum eccentricorum puncta, in quibus Planeta eodem momento ponendus est, jam non amplius per unam lineam, sed per parallelos ex Γ.γ.duob. æquantium punctis, in suum quamque eccentricum ejectam, determinantur. *Verbi gratia quando eccentricus ϑκ habet Planetam in κ, tunc eccentricus* B I *habebit eundem in* Z, *ubi ϑκ &* B Z *sunt paralleli; & quando ille Planetam habet in ε, hic eum habebit in* I, *ubi rursum ϑε &* B I *sunt paralleli. cætera patent ex schemate citra demonstrationem.*

Igitur si non liceat visum transferre (non licet autem per eos, qui terram faciunt centrum mundi, ut sequenti capite dicetur) & Planeta fuerit observatus in aliquot zodiaci locis semper oppositus medio loco Solis, & artifex ex iis locis & temporibus interlapsis constituerit hypothesin talem, in qua δ sit visus, δϑ eccentricitas eccentrici ϑκ, & ϑγ eccentricitas æquantis, & κ apogæum; KEPLERUS vero superveniens observata loca & tempora mutet (nimirum ipse observet articulos & puncta, quibus Planeta non medio sed apparenti loco Solis fuit oppositus) exque his locis

his locis & temporibus ipse aliam invenerit hypothesin, in qua visus in δ vel A relinquatur, eccentricitas autem prodeat AB eccentrici novi BI, & novi æquantis Γ eccentricitas AΓ, & apogæum novum I: quæritur jam, Si prior artifex pristino suo puncto æquatorio γ adjungat novum eccentricum BI, an multo alia æquatio locusque Planetæ sub Fixis per calculum sit proditurus quam ipse prius ex suo eccentrico $\gamma\kappa$ invenerat. intellige quoad primam inæqualitatem. de secunda enim inæqualitate, & quid quantumque hac ratione in illa mutetur, hic sermo non est. Respondetur ex hac æquipollentia transpositionum, quod perexigua discrepantia futura sit, eaque maxima circa puncta $\upsilon\phi$, non major quinque minutis, plane ut prius visu transposito: nisi quod jam $\upsilon\phi$ linea propior est visui δ quam terminus υ. itaque angulus $\upsilon\delta\phi$ qui prius erat 4 min. 24 sec. jam est 4 min. 43 sec. Contrarium in $\sigma\tau$ accidit. Cap. V.

DEMONSTRATUM est igitur in eccentrico Ptolemaico, quid turbarum oriatur, si quis oppositionibus Planetæ cum apparente loco Solis usus seu visum seu orbem transponat novumq; eccentricum extruat.

Vt eadem æquipollentia in forma Copernicana seu Tychonica, quę duobus epicyclis utitur, repetitis verbis demonstretur, non opus esse censeo. Tantum ex doctrina in fine cap. III. docebo, & hunc Planetis convenientem eccentricum cum æquante, ejusque in alias quantitates aliosque situs oculi transformationem, delineare per binos illos epicyclos Copernicanos, ut oculus scilicet transferatur, iter vero Planetæ per auram ætheriam (quantum per hoc quintum caput fieri potest) invariatum maneat, quod monui capite illo III itidem fieri posse.

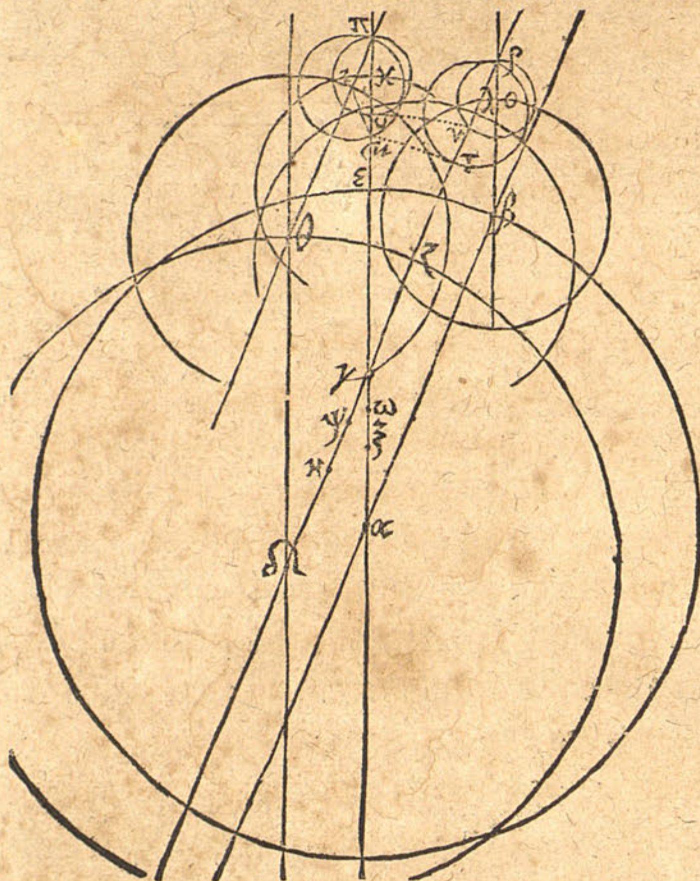


Constituatur triangulum $\delta\gamma\alpha$ priori æquale, & lineæ lineis paralleli; agatur vero per α. $\alpha\beta$ parallelos ipsi $\delta\gamma$, & per δ. $\delta\vartheta$ parallelos ipsi $\alpha\gamma$. & centris δ. α. duo scribantur concentrici æquales prioribus eccentris $\delta\vartheta$, $\alpha\beta$. continuetur $\delta\gamma$ in $\zeta\lambda$, & $\alpha\gamma$ in $\varepsilon\kappa$. & sint $\delta\zeta$, $\alpha\varepsilon$, semidiametri (ut prius) & lineæ apsidum, quia per idem γ transeunt. Secentur autem $\delta\gamma$ & $\alpha\gamma$ in η. ξ. & in proportione qua prius: & $\eta\gamma$, $\xi\gamma$ bisecentur in ψ. ω. Tum spacio $\delta\psi$, centris ϑ. ζ. scribantur epicycli ι. λ. & ipsi $\zeta\lambda$ sit parallelos $\vartheta\iota$. Centris vero ι. λ. intervallo $\psi\gamma$, scribantur epicyclia per $\pi\mu$, $\varrho\tau$.



Rursum spacio $\alpha\omega$, centris ε. β. scribantur epicycli κ. o. & ipsi $\varepsilon\kappa$ sit parallelos βo. Centris vero κ. o. intervallo $\omega\gamma$, scribantur epicyclia per $\pi\upsilon$, $\varrho\upsilon$. & fiant $\vartheta\iota\mu$, $\beta o\upsilon$, dupli ad $\delta\gamma\alpha$. sitque Planeta in epicyclio $\kappa\pi$ proxime ε, in υ in

Cap. V.



in epicyclio λ ϱ proxime ζ in τ. Igitur per hypothesin ex δ incidit Planeta in τ μ, per hypothesin vero ex α incidit in ν υ · ubi vides, quod puncta μ. υ. item τ. ν. parum differant, illa ex δ hæc ex α inspecta, quando Planeta circa apsidas versatur. At versus longitudines medias hæc puncta tantum a se invicem dißidebunt, quantum in priori schemate υ & φ dißident, eruntque omnia quam proxime æqualia & demonstrationes omnino eædem. Continuatis enim ϑ ι, ε κ, ad concursum π, & ζ λ, β ο, ad concursum in ϱ, erunt ϑ π ε, ζ ϱ β, triangula æqualia ubique triangulo δ γ α, & latera lateribus parallela.

At qvia demonstrationes hæ per se satis erunt perplexæ, neque consultum, ut coacervatione epicyclorum & epicyclorum Copernicanorum seu Braheanorum magis involvantur, ideo in sequentibus & hanc formam Copernicanam seu Tychonicam primæ inæqualitati tributam valere jubebimus. nam ipsa secundæ inæqualitatis ratio hypothesium trigemina ubique futura abunde satis nobis exhibebit negotiorum.

Qvicqvid autem per Ptolemaicum æquantem cum eccentrico demonstraverimus, jam statim postulo, ut pro demonstratis in hoc quoque Copernicano seu Braheano concentrico cum duobus epicyclis vel eccentrepicyclo accipiatur. nam perexigua inventa est differentia supra cap. IV.

CAPVT VI.

De æquipollentia hypothesium Ptolemæi, Copernici, & Brahei, quibus inæqualitatem Planetarum secundam demonstrarunt, & quid singulæ a seipsis differant, quando ad apparentem & quando ad medium Solis motum accommodantur.

Cap. VI.

DICTUM EST hactenus de hypothesibus primæ Planetarum inæqualitatis, quæ absolvitur quoties Planeta ad idem signum zodiaci redit. Nunc transimus ad alteram inæqualitatem, quæ non in constanti aliquo & uno signo zodiaci sed in conjunctione vel oppositione Solis cum Planeta absolvitur. Hanc igitur vehementer mirati sunt homines: causamque alius aliam attulit, qua fieret, ut Planeta junctus Soli redderetur velox directus altus & parvus, at e regione Solis retrogradus humilis & magnus, intermediis temporibus stationarius & mediocris.

LATINI authores vim inesse censuere Solis aspectibus & radiis, qua Planetæ cæteri in rei veritate attraherentur. quorum sententia numeris nequit demonstrari, quare non est Astronomica: sed nec verisimilis, inventis veris causis: & manifeste falsa, cum Saturnus incipiat retrocedere in quadrato Solis vel ultra, Jupiter in trino, Mars in biquintili vel ante sesquadrum, inconstanti intervallo omnes.

PTOLEMÆUS dixit, loco certo circuli Planetarii, qui sufficit primæ inæqualitati, fixum esse non Planetam ipsum, sed centrum epicycli Planetam in sua circumferentia fixum vehentis, qui vicissim vehatur a circulo illo Planetæ capitali: formam motus hanc esse, ut si centrum epicycli sit cum Sole, Planeta quoque sit in epicycli summo, moveaturq; cum Sole versus plagam eandem, Sole a centro hujus epicycli recedente (velocior enim est illo) Planetam simul descendere in epicyclo: cum autem motus epicycli sit velocior circa suum centrum quam motus centri circa terram, hinc fieri, ut cum Planeta partes epicycli inferiores peragrat centro epicycli versante in opposito Solis, compositione motuum revera sit retrogradus. Ita Ptolemæus sententiam suam numeris & Geometriæ accommodavit, admirationem non sustulit. Adhuc enim caussa quæritur, quæ omnes Planetarum epicyclos Soli connectat, ut ii semper in congressu centri sui cum Sole periodum suam absolvant.

COPERNICUS cum antiquissimis Pythagoreis & Aristarcho cumque iisdem una EGO negamus hanc secundam inæqualitatem in ipso Planetæ motu proprio inesse sed videri tantum, accidere vero annua gyratione telluris circa Solem immobilem. Itaque quemadmodum cap. 1. motus diurnus a motibus Planetarum propriis fuit separatus, sic jam secunda Planetarum inæqualitas itidem a prima separatur a Copernico & quidem eodem modo. Nam primum motum alii artifices adventitium quidem in Planetis agnoscunt, sed tamen credunt illum revera Planetis inesse & inferri sic ut eodem & Planetæ vehantur. Copernicus neque inesse per se neque inferri concedit extrinsecus sed affingi tantum illis per fallaciam visus. dum enim terra volvatur super axe suo ab occasu in ortum, visui nostro videri mundum reliquum volvi ab ortu in occasum. Eodem inquam modo Copernicus asserit Planetas non revera fieri stationarios & retrogrados sed videri. terra enim alio insuper & eo annuo

 motu

CAP. VI. motu in circulo amplissimo (quem orbem magnum appellat) translata, eos, qui terram credunt quiescere, putare Planetas & Solem in contrarium transferri, & Sole inter terram & Planetam posito componi in visione motus terræ & Planetæ, unde videatur Planeta velox, terra vero inter Solem & Planetam posita videri relinqui Planetam & sic retrocedere, eo quod terra velocior sit Planeta.

TYCHO BRAHE simile quid habet cum Latinis, non Solem quidem attrahere Planetas per aspectum, sed Planetas adulari Soli. niti enim, ut illum (quamvis euntem) in medio fere suarum circuitionum retineant, ipsos vero genuinam viam circa Solem (quasi esset immobilis) ordinare. Qua ratione quilibet Planeta in aura ætherea præter viam propriam ipsam etiam Solis viam conficit, efficiturque ex motu utroque compositus ad unguem idem qui apud Ptolemæum (spiralis nempe) ut cap. 1. dictum. Et Astronomice Ptolemæus epicyclos in eccentricis statuit, BRAHEVS eccentricos in epicyclo uno, qui est ipse Solis orbis.

EGO in sequentibus demonstrationibus omnes tres authorum formas conjungam. Nam & TYCHO me hoc quandoque suadente id se ultro vel me tacente facturum fuisse respondit (fecissetque si supervixisset), & moriens a me quem in Copernici sententia esse sciebat petiit uti in sua hypothesi omnia demonstrarem.

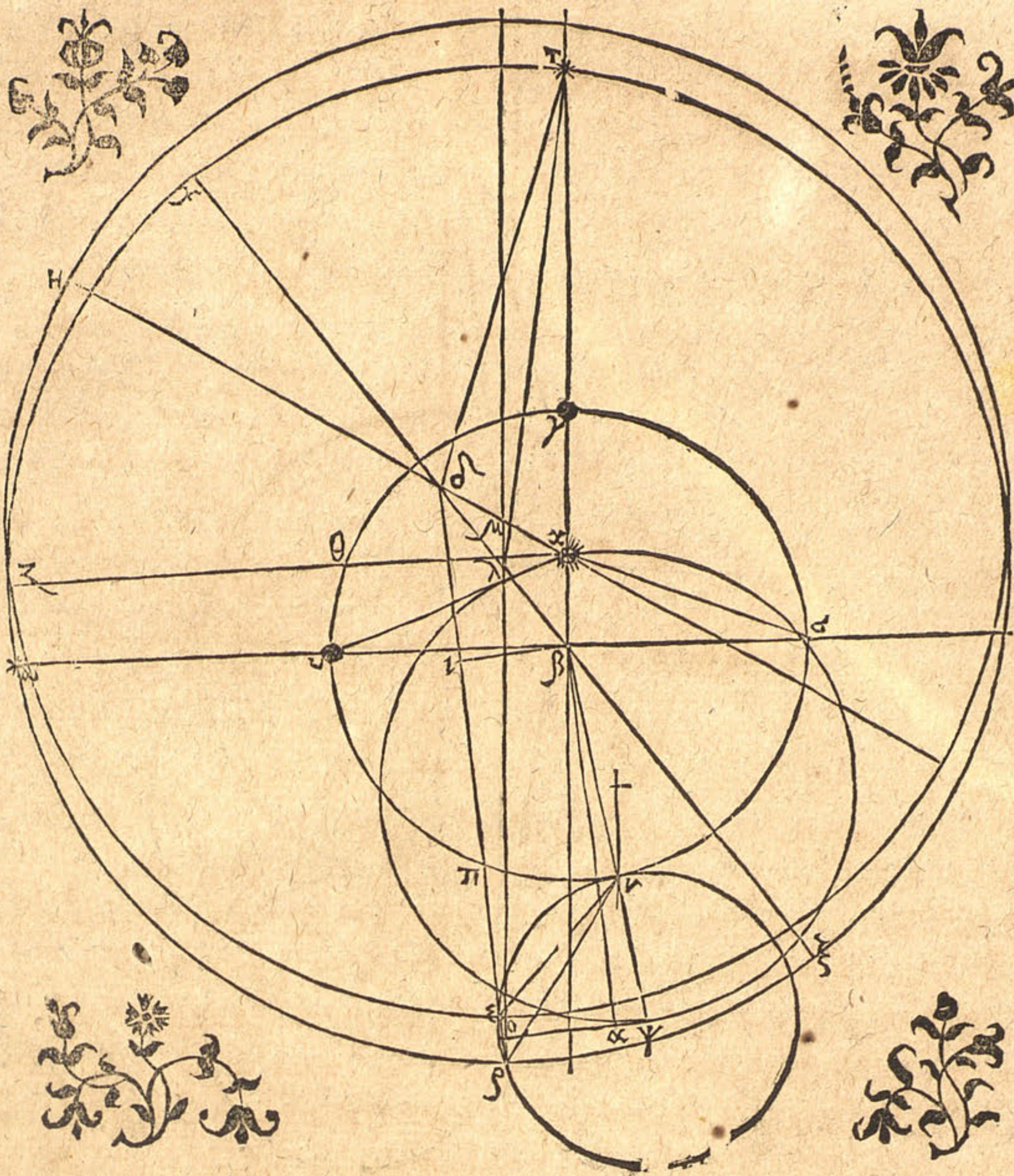
PORRO trium harum formarum perfectissimam æquipollentiam Geometricam & jam statim & per totum librum aliud licet agentes demonstrabimus. In præsens persequendum est institutum & demonstrandum, omnino magnum aliquid in secunda inæqualitate peccari, si pro apparenti motu Solis medius susceptus fuerit, cum quo Planeta in principio hujus secundæ inæqualitatis opponatur.

Incipiam a COPERNICANA sententia. *Centro β scribatur eccentricus terræ γ υ, qualem Copernicus Ptolemæo fidens est imaginatus, ut in eo sit γ β linea apsidum, κ locus Solis immobilis, & β punctum æqualitatis motus telluris.*

Ducatur per β ipsi β γ perpendicularis υ β σ secans circumferentiam in punctis υ σ· & connectantur υ σ cum κ.

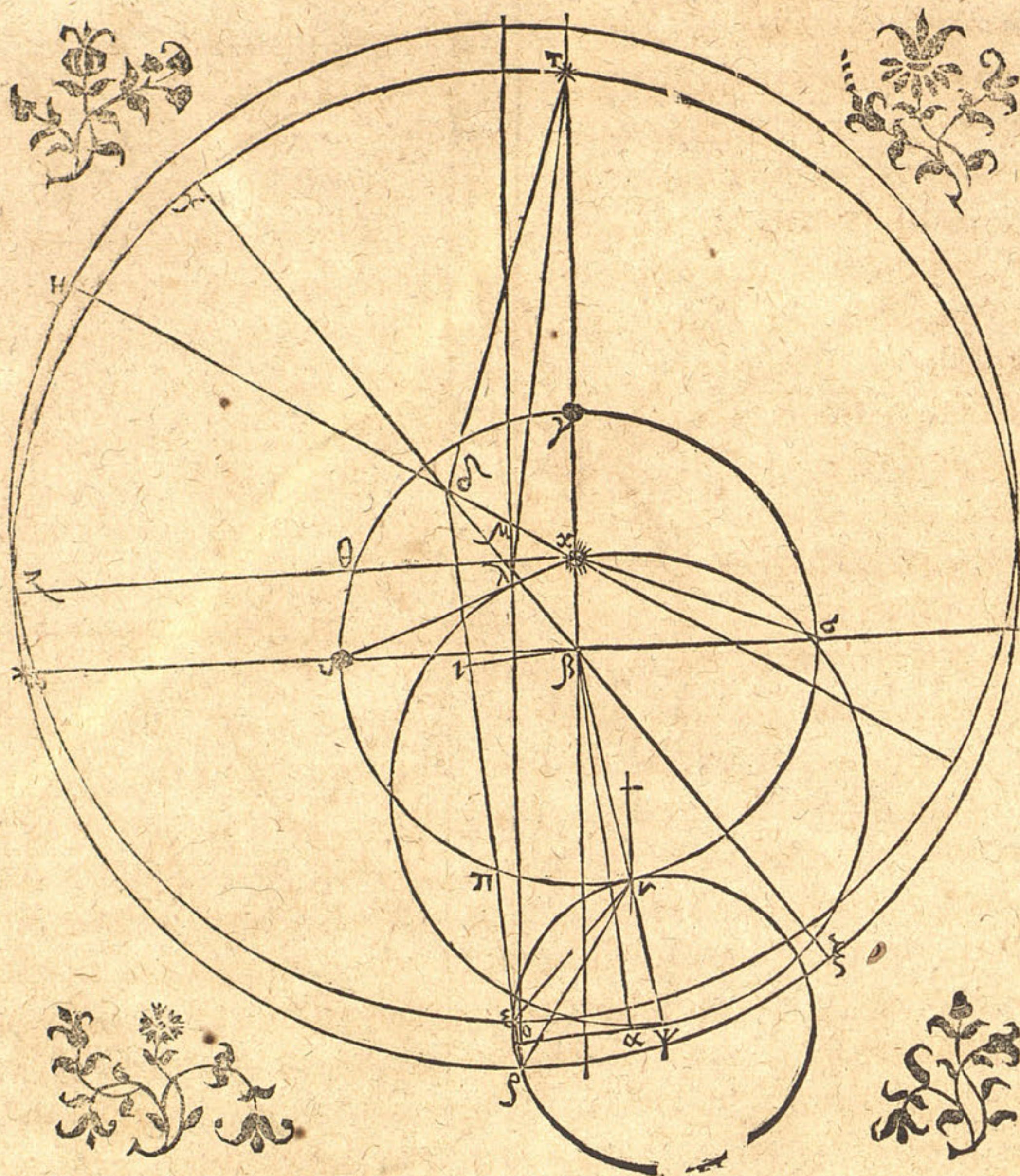
COPERNICVS igitur PTOLEMAICOS numeros in suam formam hypotheseos tralaturus Planetarum eccentricitates computavit non a κ Sole sed a β centro æstimato æqualitatis cursus terræ. *Eductis enim lineis ex β, utpote β γ, β υ, β σ, quoties Planeta & terra in has incidunt, Planeta supponebatur exuisse secundam inæqualitatem, quæ ei accidebat ratione motus terræ, ut si terra in υ versante Planeta inveniretur in linea β υ producta.*

Porro



Porro hac ratione Copernicus visum per fictionem in puncto β collocavit. *Dummodo namque Planeta sit in linea β υ, nihil interest ad designandum ejus locum sub Fixis, sive ex σ aspiciatur sive ex β. Eadem de lineis β γ, β σ, & infinitis aliis in β concurrentibus, vere dici possunt.* Ergo punctum β est concursus linearum visoriarum omnium, & sic commune punctum fictum visionum omnium. revera autem visio hoc est tellus domicilium nostrum in circuli σ γ υ aliis atque aliis punctis invenitur diversis temporibus.

Cum igitur existimasset Copernicus liberari Planetam inæqualitate secunda, quoties terra & Planeta invenirentur in una aliqua linea ex β exeunte, Planetæ loca visa sub Fixis ad ea momenta oppositionum Planetæ cum medio loco Solis instrumentis Mathematicis indagavit. Invento enim loco Planetæ in aliqua noctium circa oppositionem Planetæ cum Sole, si tunc medius Solis locus per calculum fuit inventus in puncto præcise opposito, is fuit articulus temporis: sin ea nocte adhuc distarent nonnihil, collatione duarum vel plurium noctium motuumque MARTIS & terræ diurnorum intercedentium venatus est hunc ipsum articulum temporis, & punctum seu locum quem teneret eo articulo Planeta. Vbi hoc factum toties, & in tot locis zodiaci, quot sibi putavit esse necessaria (ut si factum fuisset in β γ, β υ, β σ) jam per



hæc inventa Planetæ loca $\beta\gamma$, $\beta\upsilon$, $\beta\sigma$ ſub Fixis ſeu in zodiaco cepit artifex inveſtigare inæqualitatis primæ hypotheſin, quanta nimirum eſſet eccentricitas Planetarii circuli a ſuſcepto puncto β, & in quas zodiaci partes vergeret apogæum, comparatis his angulis, quos loca deprehenſa conformarent in β centro viſus, cum temporibus intercedentibus. Methodum autem hujus negotii infra ſuo loco patefaciam.

Eſto jam confecta pragmatia, & prodeat linea apſidum eccentri $\beta\delta$, eccentricitas puncti æquatorii $\beta\delta$, centrum eccentrici in hac linea ejusque puncto λ· & reſpondeat hæc hypotheſis omnibus locis obſervatis ſub articulos oppoſitionis Planetæ cum medio loco Solis.

Quid igitur eſt, Keplere, quod hic deſideres in Copernico? Anne obſervationibus ſeu Aſtronomorum experimentis negas hanc hypotheſin per omnia reſpondere? Id quidem jam non agitur. Neque ego, cum hunc laborem auſpicarer, ab obſervationibus in diverſam ſententiam ſum adductus. Sed hoc eſt quod deſideravi. *Continuetur $\beta\delta$ ut ſecet eccentricum in $\chi\xi$· & circa χ ſumatur punctum eccentrici quod ſit τ, connectaturque cum δ, λ. Cum ergo $\chi\tau$ metiatur angulum $\chi\lambda\tau$, angulus vero $\chi\delta\tau$ major ſit angulo $\chi\lambda\tau$ quantitate $\delta\tau\lambda$, & ſit δ punctum æqualitatis temporariæ; ergo tempus per $\chi\delta\tau$ deſignatum eſt majus reſpectu totius periodi temporis per 4 rectos ſignati quam arcus $\chi\tau$ reſpectu circumferentiæ totius*

totius: tardus igitur Planeta vere (non jam per visus phantasiam) per arcum τχ, *velox in opposito arcu, & in* χ *tardissimus, in* ξ *velocissimus. Neque tamen in* χ *longissime recedit a* κ *Sole, neque in* ξ *proximus fit ipsi* κ. At omnibus rationibus ipsaque adeo hypotheseos hujus quam circa β punctum refello testificatione consentaneum efficitur, hanc realem retardationem Planetæ oriri ex discessu a corpore Solis, accelerationem ex appropinquatione ad Solem ipsum in κ situm. Contra ne cogitatione quidem comprehendi potest, inesse vim in puncto β (quod caret corpore) potius quam in κ omnino proximo (in quo Sol, cor mundi) quæ vis Planetam pro ratione abcessus & recessus sui tarde vel velociter circumagat. Ac etsi quis jam non concedat retardationes & accelerationes hujusmodi ex intimo eccentricorum complexu Physice oriri, statuat igitur has affectiones motus esse naturaliter penes ipsas facultates motrices in corpore Planetæ residentes, rursum eandem verisimilitudinem obtinebimus. Nam quæ causa sit, cur mentes illæ præterito puncto κ (quod Geometricam habet affinitatem ad motum. corpore enim vestitum est non exiguæ magnitudinis.) ad β punctum respicerent quatuor solummodo semidiametris (vel secundum authores diametris) corporis Solaris ab ipso Sole remotum & corpore vacans nullaque re nisi unica imaginatione subnixum? Adde quod Copernicus lib. V. cap. XVI. ipse agnoscit Solem in κ plane fixum esse, ideoque eccentricitatem κδ constantem, cum β punctum, quod pro centro habet orbis annui, sæculorum successu luxatum esse perhibeat, itaque βδ breviorem factam. Quo pacto β aut hodie non est amplius in centro mundi aut olim non fuit ibi. At consentaneum est, vel originem motus ex centro mundi esse, vel mentes motrices ad centrum mundi respicere, non igitur ad β, sed ad κ quod Copernicus fixum perhibet. id quod centro mundi competit.

Cap. VI.

His adductus verisimilitudinibus conclusi, lineam apsidum, quæ pro inæqualitate prima Planetæ efficienda usurpatur, non debere per β sed per ipsissimum κ transire. Tunc autem id obtinebimus, cum loca Planetæ sub Fixis ea adhibemus, quæ Planeta possidet in articulo oppositionis sui & apparentis loci Solis.

Et quidem cum puncta κ.β. cum γ terra in eadem sunt linea, ipseque Planeta una in eandem coincidit, ut si sit in τ, *tunc eodem momento Planeta & medio & apparenti Solis loco opponitur, manetque ei locus, sive per* βτ *sive per* κτ *inter Fixas excurrentem designetur, vereque exutus est inæqualitate secunda, sive ab apparente sive a medio motu terræ pendeat. At cum terra ad sui eccentrici latus seu longitudines medias venit, differentia satis magna intervenit. Iverit enim terra a* γ *in* υ *(Sol nempe e regione a perigæo & Capricorno in Arietem) & inveniatur linea medii motus Solis* υβ *in Ariete, linea vero visionis Planetæ in Libra præcise illi opposita nempe* υω. *Cum igitur* υκ *sit ultra* υβ *magis in consequentia, apparens igitur Solis locus est ultra Planetæ oppositum. & cum* υ *sit terra visus domicilium, &* ω *Planeta, & uterque descendant versus* ξ, *velocius tamen* υ *terra; linea ergo* υω *posteriori*

 tempore

tempore adhuc magis inclinatur ad lineam υ ϰ visibilis loci Solis. antecessit igitur apparens oppositio mediam. Tempore igitur, quod antecedit momentum signatum per β υ, quod sit β ϑ, Planeta in lineam ex ϰ per ϑ eductam incidet, nempe in ζ. Et tunc ϑ ζ linea visionis Planetæ (quod inexercitatior aliquis diligenter notet) plus in consequentia vergit sub Fixis quam υ ω temporis posterioris: quia etsi ϑ ζ præcedit lineam υ ω in antecedentia, tamen perinde est, ac si ϑ. υ. & omnia omnino puncta per terræ circulum unus punctus & centrum sphæræ Fixarum essent. quare non distantia terminorum ϑ. υ. sed inclinatio linearum ϑ ζ, υ ω, efficit, ut lineæ in diversa zodiaci loca incidant, eodem ad sensum coincisuræ, si paralleli fuissent. *Inclinari autem ζ versus ω patet inde, quod idem tempus supponitur, quo Planeta ex ζ in ω & terra ex ϑ in υ movetur. Terra vero velocior est Planeta. Majus igitur spacium ϑ υ terra conficit, quam est ζ ω spacium Planetæ.*

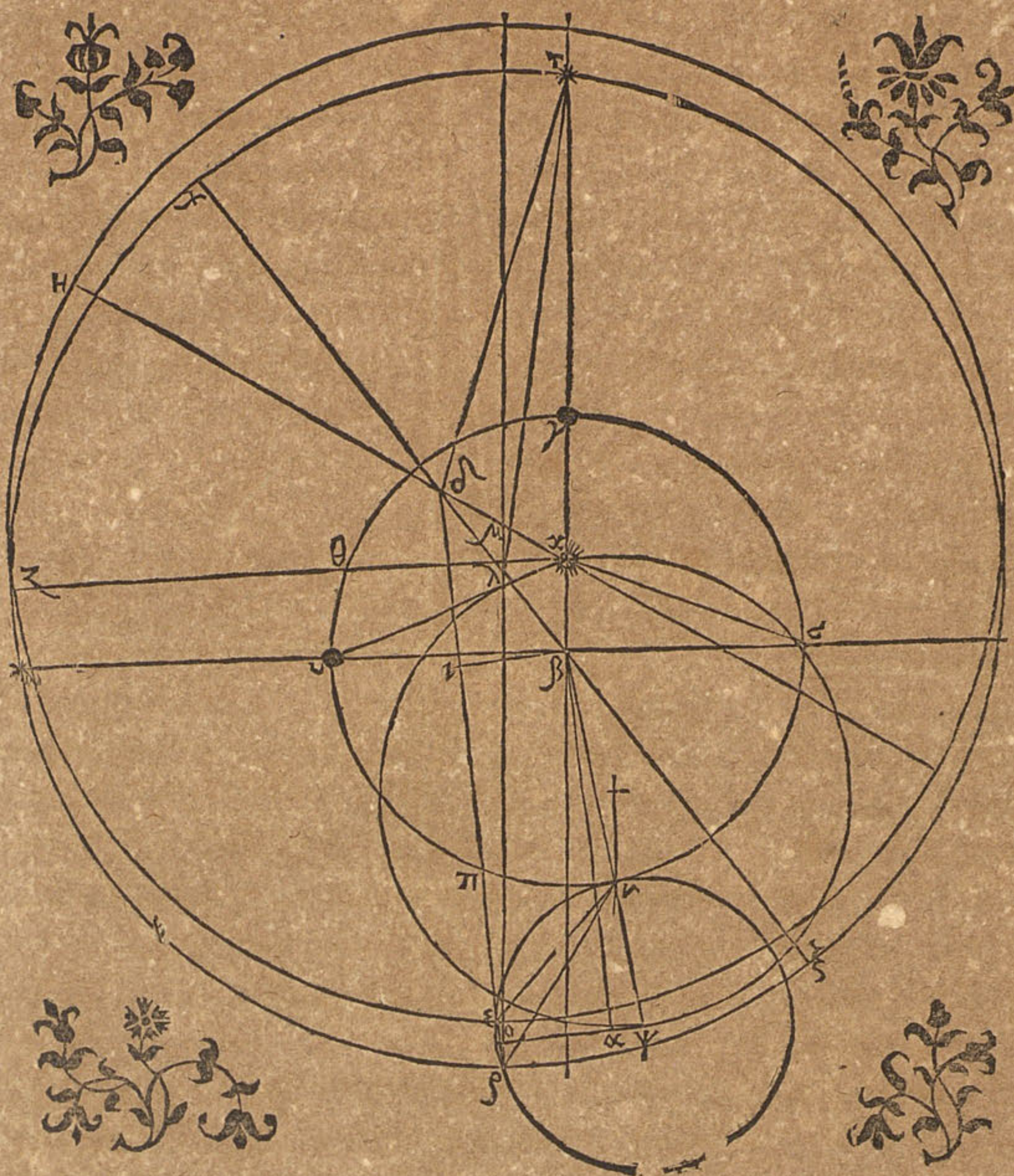
Sed esse Planetam antecedenti tempore plus in consequentia, facilius etiam doceri potest, cum sub oppositionem sit retrogradus, quod omnibus constat. Apparet itaq; quid in hac reductione a medio ad apparentem Solis motum in locis inæqualitate secunda exutis immutetur.

Nam in τ & opposito loco pristina loca manent in ζ vel ω. additur loco viso, quia ϑ ζ (ut dictum est) magis in consequentia vergit quam υ ω· adimitur tempori interlapso, quia ϑ ζ est visio tempore prior quam υ ω. In opposito loco fit contrarium, tempori scilicet additur, loco adimitur. Atque ita loca hæc Planetæ a pristinis multum dissident. Quare & in operatione de novo instituta effectus prodeunt multo alii. Nempe cum visum fictione in ϰ Solem transtulerimus (*eo quod Planetam in τ & ζ positum inspexeramus, terra in lineis ϰ τ & ϰ ζ versante scilicet in punctis γ & ϑ*), eccentricitas igitur jam a ϰ consurget. *At supra capite V. ostensum est, visu ex β in ϰ translato & ex ϰ per δ punctum æqualitatis pristinum linea ejecta, per hanc novam hypothesin novum quidem eccentricum strui, sed qui visui in β quamproxime suas visiones omnes imperturbatas relinquat. Igitur connexis δ ϰ, & linea divisa in μ, sic ut δ λ sit ad δ μ ut δ β ad δ ϰ, & ex μ designato novo eccentrico η ε, qui priori ξ χ sit æqualis, acta etiam per ϰ δ nova linea apsidum, consurget hypothesis nova, cujus apsis in η.* Prius autem χ abusive apogæum dixeramus, eo quod in linea χ β Copernicanum centrum β in locum terræ Ptolemaicum successerat. Jam igitur η propria notione (cum in Copernicana hypothesi sumus) aphelium, eique oppositum punctum perihelium dicemus, eo quod Sol ϰ longissime ab η recedat.

Ὅροι. Aphelium & perihelium quid?

DICTUM est, quid Physice differant hæ geminæ opiniones, mea & authorum. Ostensum etiam est, quomodo in forma Copernicana utraque Geometrice delineetur. Tertio & illud inculcatum, Astronomice in articulis conjunctionum & oppositionum nihil illos differre quod admodum magni sit faciendum. Sequitur ut quod supra cap. V. inexplicatum mansit demonstrem, omnino magnam aliquam differentiam intercedere inter utramque hypothesin, si ex iis extra situm acronychion Planetæ locum computare jubearis.

Ducta



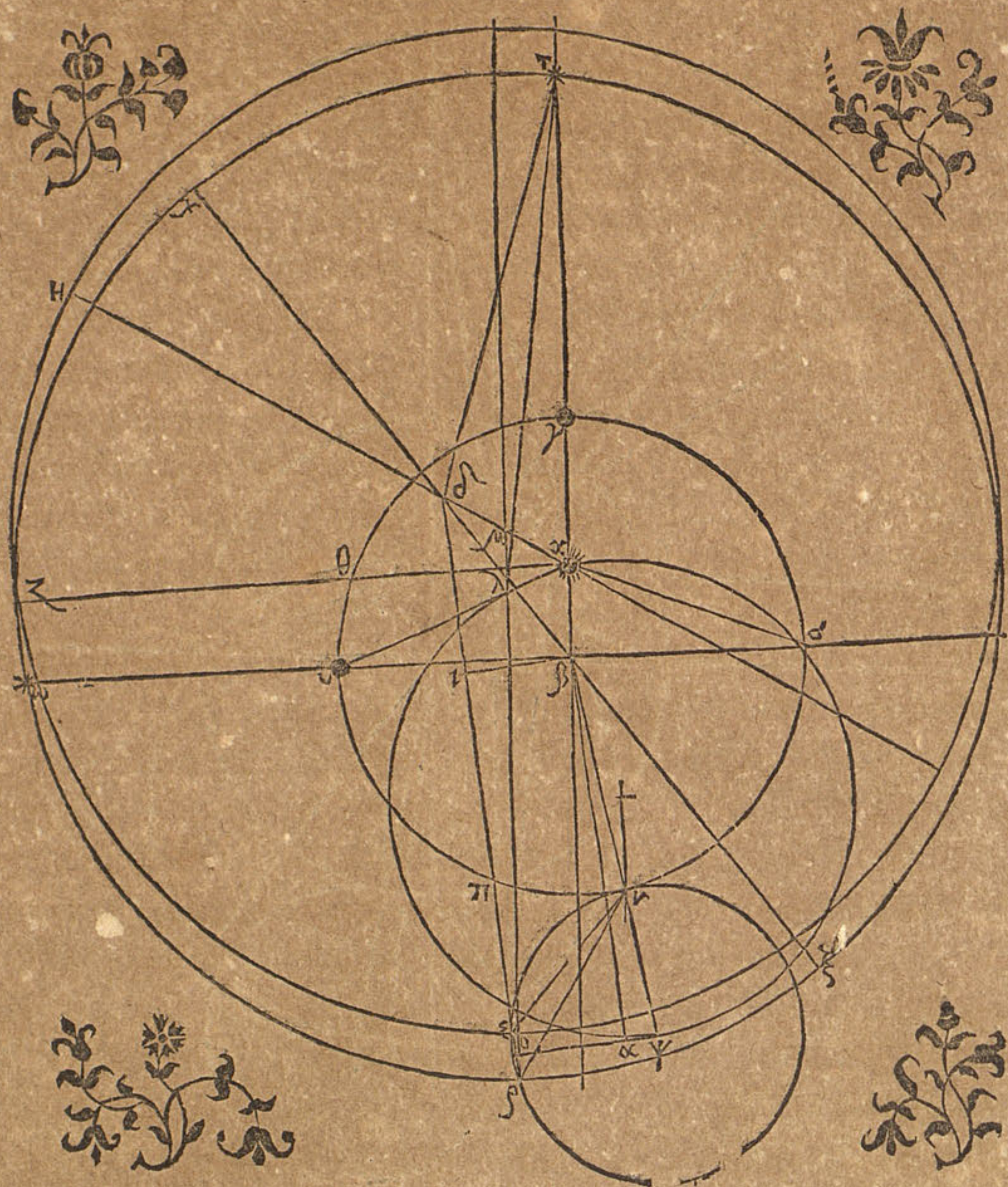
Ducta igitur per λ. μ. centra eccentricorum linea parallelos ipsi β κ, & continuata ut secet utrumque eccentricum in duobus punctis infra & supra, constituet infra, maximam intercapedinem ε ς æqualem ipsi λ μ. Sed quia non lineæ ex λ sed lineæ ex δ designant certa & eadem momenta temporis, quibus hic opus habemus, ducatur igitur δ ς secans eccentricos in ε ς, ut uno & eodem momento Planeta hic in ε illic in ς certo incidat. Terra igitur in linea δ ς versante scilicet in π, Planeta sive in ε sive in ς consistat, utrinque eodem in loco zodiaci videbitur. nam linea ε ς ratione Optica instar puncti apparet. at terra ad hujus lineæ latera utrinque excedente quantitas lineæ ε ς apparet major atque major, quia ex obliquo.

Quæritur punctum orbis telluris, ex quo visoriæ per ε & per ς incedentes omnium maxime discedant maximumque angulum ad visum constituant, errorque sit maximus, si Planeta in ς ponatur quando debuit poni in ε.

Primum is angulus major erit infra in ε quam supra circa τ, quia orbis terræ ex β descriptus visum propius ad ε ς quam ad τ admovet. Deinde cum δ ς sit ultra τ β, ergo ε ς obliquius inspicitur ex partibus sinistris quam ex dextris. Minor igitur apparebit illic quam hic, etiam in æquali distantia telluris a δ ς linea. Ergo punctum nostrum quærendum est in partibus dextris.

Dico

Cap. VI.



Dico, ε ϱ maximum ſubtendere viſionis angulum viſu conſtituto in eo puncto, ubi circulus terræ a circulo per ε ϱ ducto tangitur. *Sit enim talis circulus per ε ϱ deſcriptus, qui circulum υ σ in partibus verſus σ tangat: tactus fiat in puncto υ · & ab ε. ϱ. lineæ exeant cum in contactum υ tum in plura alia puncta circuli υ σ ante & poſt contactum. Cum igitur circulus circulum in uno ſolo puncto tangat, ergo omnium angulorum crura ex ε. ϱ. exeuntia & in punctis circuli υ σ concurrentia ſecabuntur a circulo per ε ϱ, præterquam ea quæ in υ contactum circulorum terminantur. Quæ autem crura ex ε. ϱ. ſecantur a circulo ε ϱ ante ſuum concurſum, ea ſi in alterutro punctorum ſectionis coirent, majori angulo coirent per* XXI *primi Elementorum Euclidis. & ſunt omnes anguli in circumferentia ſuper ε ϱ ſegmento conſtituti æquales per* XXI *tertii Euclidis. Ergo qui ad υ (contactum) major eſt cæteris omnibus. quod erat demonſtrandum.*

Vt igitur quantitatem in familiaribus numeris inveſtigemus, opus nobis eſt cognitione ipſius ε ϱ, & perpendicularis ex β in δ ϱ.

Vtramq; discemus ex reſolutione triangulorum δ λ ϱ, δ μ ε. Nam in δ λ ϱ ſupra aſſervavimus δ λ 7411 qualium λ ϱ 100000 & ϱ λ β 47 gr. 59 min. 16 ſec. Hinc prodit ϱ δ λ 44 gr. 59 min. 10 ſec. & δ ϱ 105123. Ergo in ε δ μ, cum ſit ε δ λ 44 gr. 59 min. 10 ſec. & λ δ μ prius fuerit 5 gr. 27 min. 47 ſec. totus igitur ε δ μ eſt 50 gr. 26 min. 57 ſec. & δ μ fuit ſupra 6763 qualium μ ε 100000.

Igitur

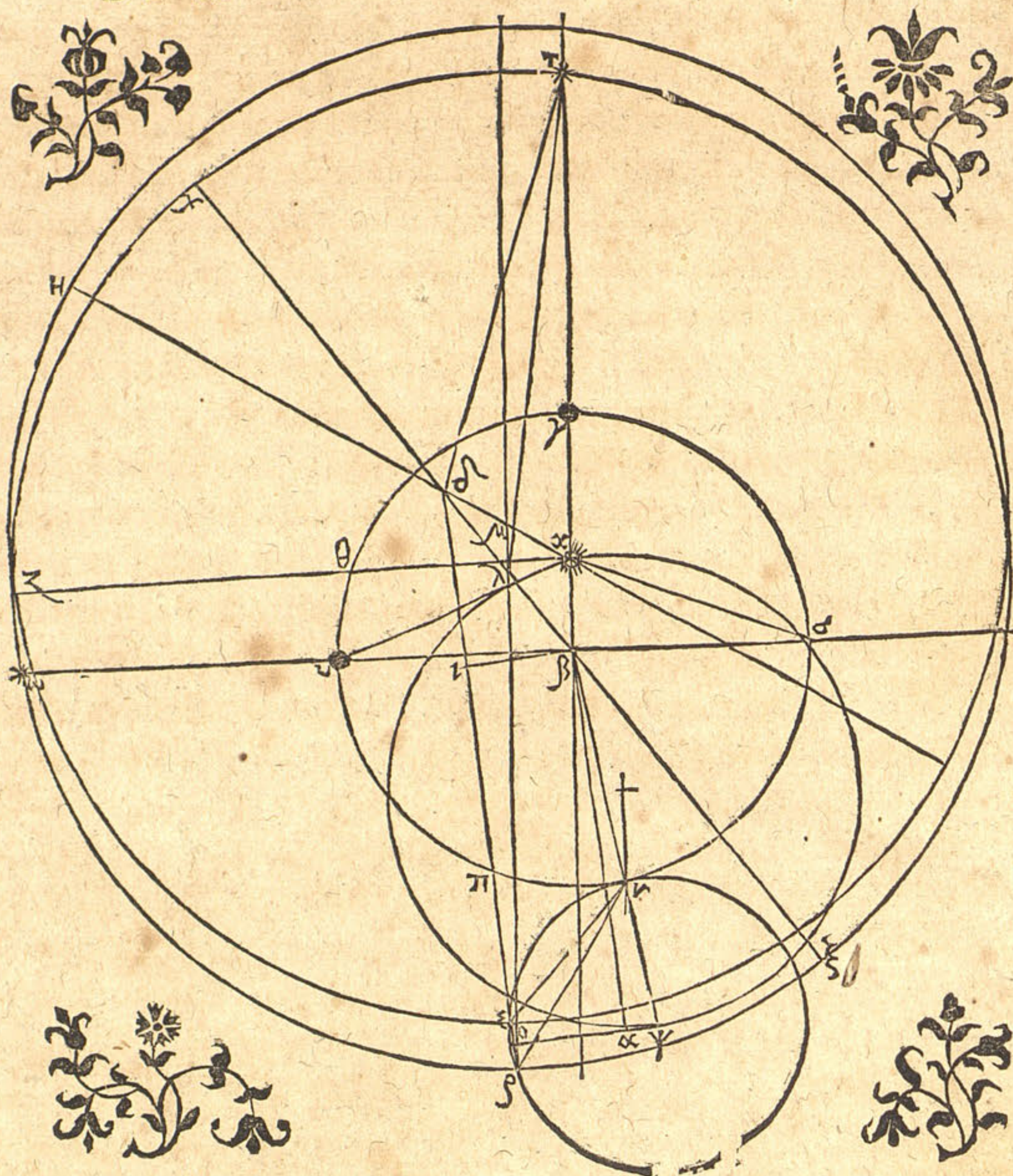
Igitur in ε δ μ datis tribus & reliqua dantur, nempe ε μ κ 53 gr. 26 min. 17 sec. & per hunc δ ε 104170. Prius vero δ ϱ erat 105123. relinquitur ergo ε ϱ 953. Supra λ μ fuit 880, cui æqualis esset ε ϱ, si signa ε. ϱ. essent in linea μ ϱ. sed quia hic ε est in linea δ ϱ inclinata ad μ ϱ, nihil igitur mireris longiorem esse ε ϱ quam μ λ. *Demissa jam ex β perpendiculari in δ ϱ, quæ sit β ι, in triangulo δ β ι rectus est ad ι, & β δ ι est 44 grad. 59 min. 10 sec. & β δ supra fuit 19763. ergo quæsita perpendicularis β ι 13971 & δ ι 13978. quare ι ϱ 91145. Oportet & quantitatem radii β υ conjicere in eosdem numeros. supra enim, cum quæ nostra β κ hic respondet assumeretur particularum 3584, β υ fuit præsupposita 10000. Jam vero λ ϱ 100000 præsupponitur, & est λ ϱ ad β υ supra assumpta ut 61 ad 40 fere, unde cætera extructa sunt. ergo ut 61 ad 40 sic 100000 ad 65656½ legitimam quantitatem β υ.* Cap.VI.

Tangat igitur circulus per ε ϱ transiens circulum β υ in puncto υ. & ε ϱ per medium secta in ο, perpendicularis ipsi ι ϱ insistat ψ ο. & continuetur β υ donec in ψ secet ο ψ. erit ψ centrum circuli. Est enim centrum circuli in linea per centrum alterius tangentis circuli & contactus punctum transeunte, per XI. *tertii Euclidis. quare in β ψ linea. Rursum per* III. *tertii Euclidis centrum circuli est in perpendiculari bisecante subtensam ε ϱ, quæ sectionis puncta ε. ϱ. connectit. ergo in linea ο ψ. quare in puncto ψ communi utrique lineæ. Connectatur ε ψ. & ex β ipsi ι ϱ parallelus exeat β α secans ο ψ in α. Igitur β α æqualis est lineæ ι ο, & α ο æqualis lineæ β ι. Sed β ι jam inventa est 139711, ι ο vero cognoscitur ex ι ϱ, ε ϱ. Fuit enim ι ϱ supra 91195, & ε ϱ 953. sed ο ϱ est dimidium de ε ϱ. ergo ο ϱ est 476½. Ablato ergo ο ϱ ab ι ϱ, relinquitur ι ο vel β α 90668. Cum autem sit α rectus, ergo β ψ poterit utramque, β α, α ψ. Est vero composita β ψ ex β υ nota (scilicet 65656) & υ ψ. Ipsa vero υ ψ hoc est ε ψ (cum sit ο rectus) potest notam ε ο 476½ & ο ψ compositam ex ο α nota & α ψ ignota sed prius etiam commemorata. Oportet igitur ο ψ tam longam facere, ut si potentias ψ ο & ο ε jungas, latus ε ψ vel ψ υ non sit longius, quam ut potentia composita ex β υ, υ ψ, diminuta potentia ipsius β α, relinquat potentiam ipsius ψ α tantæ, ut composita cum α ο æquet primo assumptam ψ ο.*

Assumo ψ ο unitatem figuratam. ejus quadratum erit quoque figuratum. Appone quadratum ipsius ε ο 227,052. erit quadratum ψ ε vel ψ υ compositum ex his duobus. Est vero quadratum β υ 4,310,747,477. quod si quadrato ψ υ addideris, & rectangula compleas, constituetur quadratum totius ψ β. Est autem quodlibet illorum rectangulorum radix de 4,310,747,475 ℨ + 978,763,835,636,363. Atque sic habetur hoc quadratum β ψ semel.

Cum autem α ο sit 13,971, erit ψ α figurata unitas, diminuta per 13,971. Ejus quadratum 1 ℨ − 27,942 ℞ + 195,188,841. Cui adde quadratum ipsius β α 8, 220, 686, 224, ut constituatur quadratum β ψ secundo 1 ℨ − 27,942 ℞ + 8,415,875,065. Prius erat 1 ℨ + 4,310,974,527 & amplius radicis de 4,310,747,475 ℨ + 97,876,383,536,363 duplum. Aufer utrinque unum censum, & 4, 310, 974, 529. Relinquetur illic − 27, 942 ℞ + 4, 104, 900, 538, hic radicis de

CAP. VI.



de 4, 310, 747, 475 ℨ + 978, 763, 835, 536, 363 duplum, quæ æqualia sunt. Simplo ergo radicis illic est æquale — 13,971 ℞ + 2,052,450,269. Ac cum hoc sit illius radici æquale, hujus ergo quadratum illi ipsi erit æquale. Est autem hujus quadratum

+ 195,188,841 ℨ — 57,349,565,416,398 ℞ + 421,252,106,718,172,361.

Abjice utrinque 195,188,841 ℨ & 978,763,835,536,363, & adde utrinque 57,349,565,416,398 ℞. Stabunt utrinque æqualia; illinc 4, 115, 558, 634 ℨ + 57, 349, 565, 416, 398 ℞; hinc vero, 4,211,573,342,882,635,998, Et in minimis numeris 1 ℨ + 13934 ℞ æquant 1,023,329,690. Peracta æquatione prodit ο ψ unitatis figuratæ valor 25772.

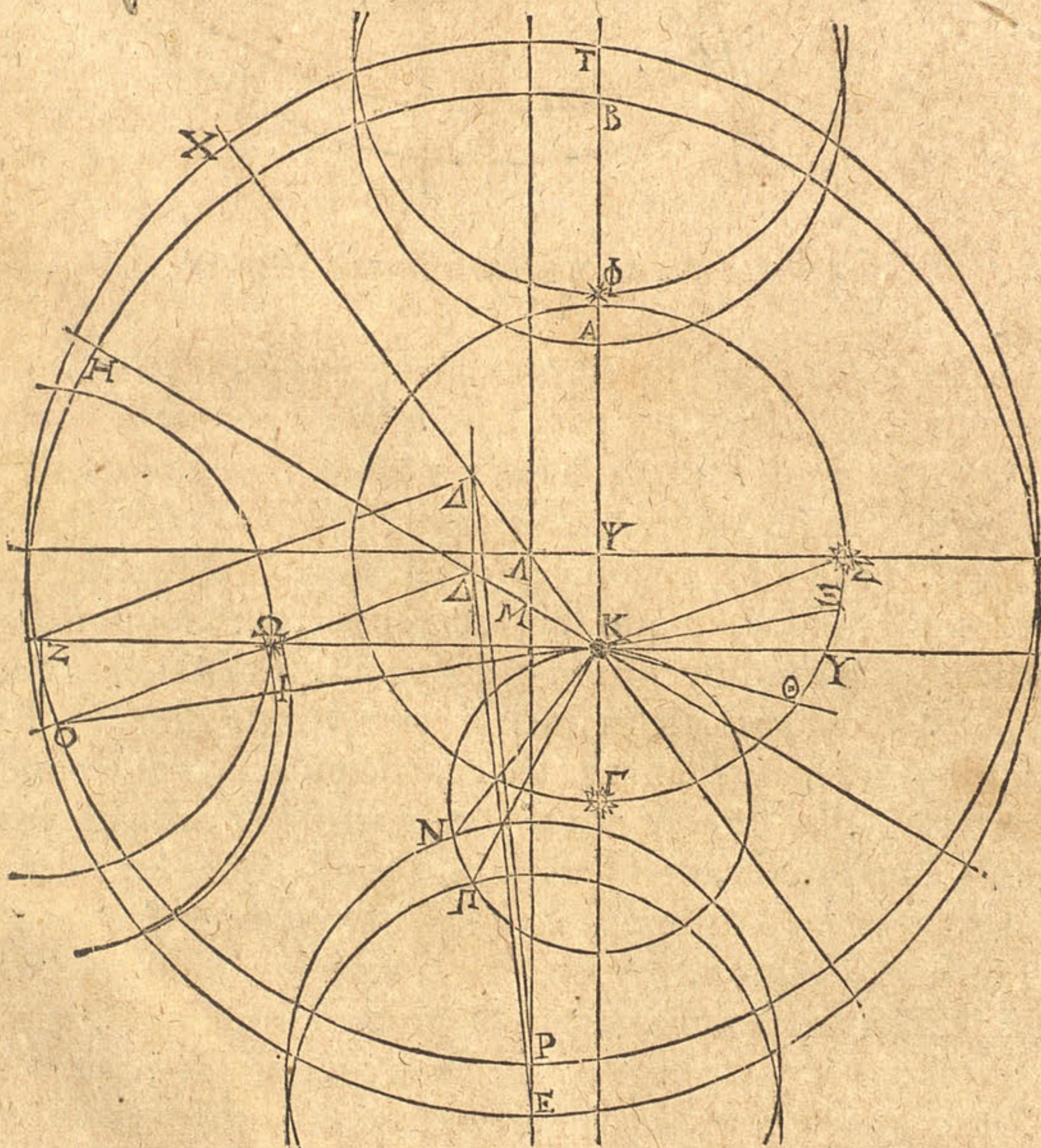
Cognita semidiametro circuli jam facile habentur anguli. *Nam a ψ ο aufer ο α 13971. restabit ψ α 11801. Et β α est 90665 ½, & β α ψ rectus. ergo α β ψ 7 gr. 30 min. 10 sec. Sed α β vel ς δ supra per 3 gr. 0 min. 6 sec. annuebat ad ς λ vel β κ, quæ in 5 ½ gr. Cancri incidit. ergo ς ι vel α β in 8 ½ gr. Cancri. Ergo ψ β in 16 gr. Cancri.* Sole ergo (assumptis his numeris) perambulante 16 gr. Cancri, Planeta vero medio & æquabili motu in 8 ½ gr. Capricorni at apparenti circa 27 gr. Scorpionis versante, ε ς apparet maxima. Quod si Planeta sit ultra 8 ½ gr. Capricorni, ultra scilicet ς ε, etsi tunc ς ε minuetur, apparentia tamen augeri poterit in puncto ultra ν ob appropinquationem orbium. Quantitas jam statim habetur.

Cum

tur. *Cum enim* ο ψ *sit inventa 25772 & ο ς 476½, erit ο ψ ε 1gr. 3 min. 32 sec. Ei vero æqualis est ς υ ε (quem hactenus investigavimus) per* XX *tertii Euclidis. nimirum quia totus ς ψ ε ad centrum, duplus est ipsius ς υ ε ad circumferentiam, & vero ο ψ ε dimidius est ipsius ς ψ ε. Quod si β δ, κ δ, bisecentur, & λ μ dimidium ipsius β κ assumeretur (quo de infra), tum ς ε & consequenter ejus angulus ad υ quarta parte posset major fieri.* Ita vides tandem, quantum mea hæc traductio hypotheseos a medio ad apparentem motum Solis in parallaxibus orbis annui turbet. Cap. VI.

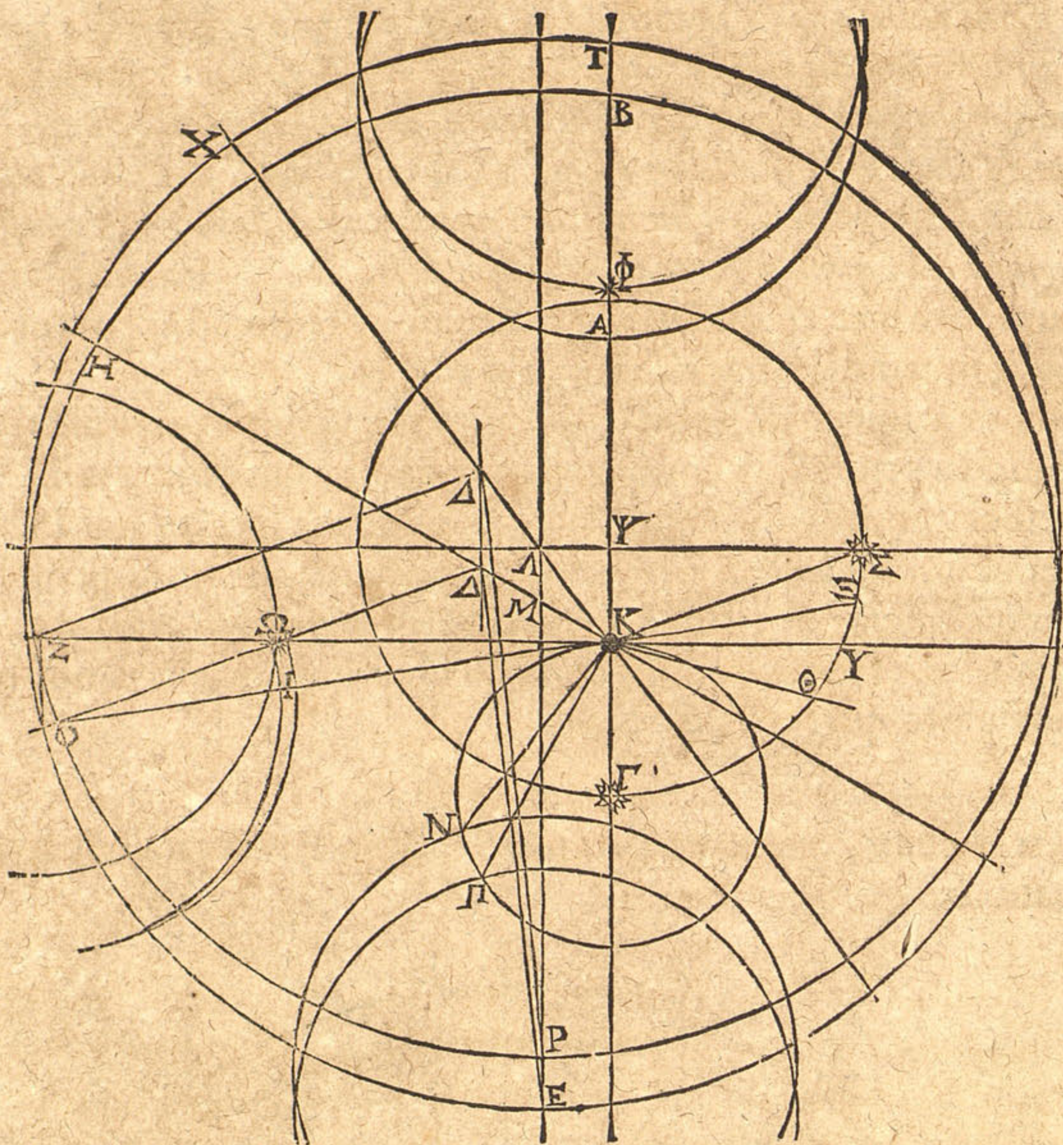
Aperta igitur est nobis janua per observationes quoque statuendi de eo, quod a priori & a consideratione caussarum motricium deduxeram; scilicet lineam apsidum Planetæ, quæ sola bisecat iter Planetæ in duos semicirculos æquales vigore & quantitate, hanc inquam lineam non præter Solem (ut artificibus placet) sed per ipsum centrum corporis Solis transire. Hoc autem in successu Operis demonstrabo ex observationibus parte quarta & quinta.

Jam eadem, quantum fieri potest, & in Ptolemaica hypothesi deducam.



Centro ψ *scribatur eccentricus Solis* Γ, *in quo* ψ Γ *sit linea apsidum, & terra immobilis in lineæ* ψ Γ *puncto* Κ *versus* Γ, *&* ψ *punctum æstimatum æqualitatis motus Solis. erigantur ex* ψ. Κ. *perpendiculares* ψ Σ, Κ Υ *& connectatur* Σ

CAP. VI.



ctatur Σ cum K · sitque KΣ linea apparentis motus Solis, KY linea æqualis motus Solis.

PTOLEMÆUS igitur Planetarum cursus expendit, non in lineis KΣ, sed in lineis KY eductis ex K parallelis ipsis ΨΣ per corpus Solis euntibus. Quoties enim Planeta in has KY incidit e regione Solis, supponebatur exuisse secundam inæqualitatem, quæ ei accidebat (secundum opinionem PTOLEMÆI) ratione epicycli. & tunc instrumentis explorabatur locus Planetæ, in quo sub Fixis apparebat, supponebaturque centrum epicycli tunc inveniri in eadem linea. Id factum aliquoties & in diversis zodiaci locis: esto in lineis KΓ, KY, & oppositis. Ex tribus igitur hujusmodi locis Planetæ (seu centri epicycli, qui secundæ inæqualitati servit apud PTOLEMÆUM) cepit artifex investigare inæqualitatis primæ hypothesin, comparatis his angulis, quos loca deprehensa conformarent in K centro terræ & visus, cum temporibus intercedentibus. Methodus hujus negotii in PTOLEMÆO invenitur lib. IX.

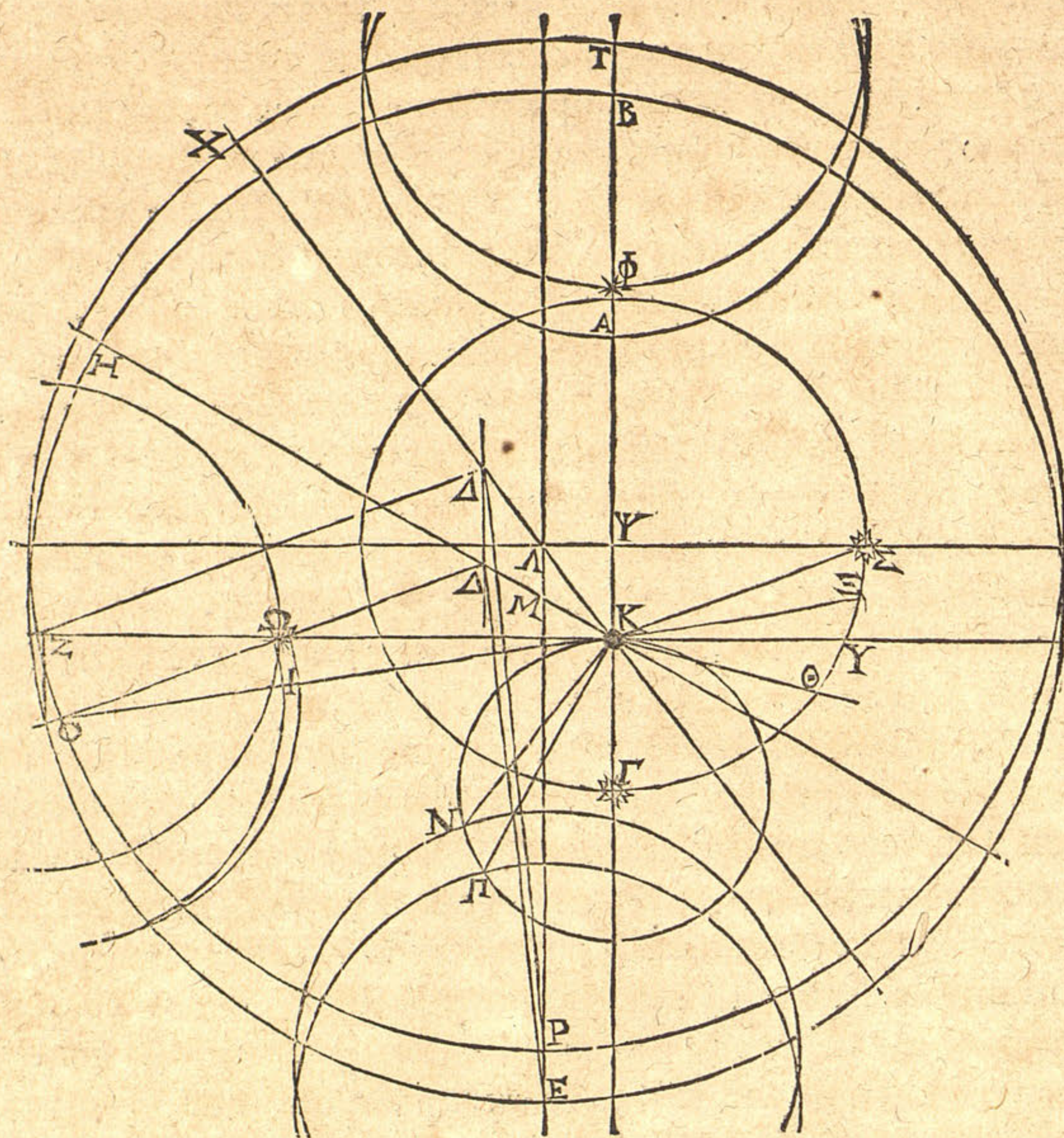
Esto jam confecta pragmatia, & prodeat linea apsidum eccentri KΛΔΧ, Δ punctum æquatorium, centrum eccentrici in hac linea & puncto Λ, & eccentricus XZ. & respondeat hæc hypothesis omnibus locis observatis sub articulos oppositionis Planetæ cum Solis loco medio.

Hic quę Copernico objeci de concinnitate motus Physici, non plane & in Ptolemæum quadrant. Nam centrum quidem epicycli, qui secundę

servit

ſervit inæqualitati, hic æque ac prius ipſe Planeta, transfertur tarde celeriter pro ſuo ad K terram acceſſu vel receſſu in circulo X Z. ineſſe autem in K terra (ut prius apud Copernicum in Sole corde mundi) vim motricem, quæ centra hujusmodi epicyclorum circumagitet, abſurdum & monſtroſum eſt ſtatuere. Alia vero via impugnari ex Phyſica poteſt hæc hypotheſis. Eſt enim huic formæ quodammodo propria ſoliditas orbium, qua (per Tychonis Brahe obſervationes cometarum) deſtructa hæc per ſeſe quodammodo cadere videtur hypotheſis. ſtatueretur enim vis motrix in centro epicycli (in non corpore ſed puncto Mathematico) reſidere, & agitare ſe ipſam de loco in locum transeundo idque æqualibus temporibus inæqualiter; ſimul vero & ſecum attraheret Planetam ad propinquitatem diametri epicycli, illumque ſimul circa ſeſe gyraret æqualibus temporibus æqualiter. Hęc tanta varietas in unam motricem mentem cadere non poteſt, niſi DEUS ſit, ſuffragante ARISTOTELE lib. I. Metaphyſicorum cap. VIII. cui placet ſingulis motibus æqualiſſimis & ſimpliciſſime circularibus ſingulas præſidere mentes. præterea, qui virtus aliqua ſedebit in non corpore, effluet ex non corpore in Planetam? Quod ſi etiam dividas munia, & motricum intelligentiam unam in centro epicycli colloces, alteram in corpore Planetæ; ea quæ in centro, terram (corpus nempe) reſpiciet & circumibit terram in circulum inæqualiter, quæ vero in puncto circumferentiæ (nempe in corpore Planetæ) circumibit centrum incorporeum & id æqualiter. Quæretur igitur, ut ſupra, Quibus illa adminiculis id incorporeum punctum circumveniat. Non enim per Geometricam imaginationem, ut quod Geometricam ſui imaginationem non admittit. nec punctum mobile in non corpore vel imaginando ſubſiſtere poteſt. & nos homines hujusmodi puncta imaginantes adminiculis utimur tabellarum vel papyri, quæ tractamus manibus vel meminimus nos olim tractaſſe. At neque per Phyſicam effluxionem virtutis (quæ in centro epicycli) usque ad circumferentiam & corpus Planetæ. Jam enim ſuſtulimus hunc virtutis effluxum, diviſis muniis compoſiti motus inter binas mentes. Quin etiam in prima & eccentrica motione dubitatur, an virtus aliqua naturalis ad motum inferendum comparata poſſit in puncto aliquo ſubſiſtere quod omni proprio corpore careat? multo magis, an hujusmodi incorporea virtus ſe ipſam circa terram circumagitare & de loco in locum tranſire poſſit? & multo maxime, an motum alii per effluxum ex ſe ipſa communicare ſeu inferre poſſit, nulli innixa corpori ceu nido? Nam quæ ſublimia de eſſentia, motu, loco, operationibus, beatorum angelorum & ſeparatarum mentium, mihi opponere aliqui volent, impertinentia ſunt. Diſputamus enim de rebus naturalibus dignitatis longe inferioris, de virtutibus nullo arbitrio ad variandam actionem ſuam uſis, de mentibus minime ſane ſeparatis cum ſint conjunctæ & alligatæ corporibus cœleſtibus vehendis. Atque hæc in genere Ptolemæo objici poſſunt.

CAP. VI.



Sed aliquid etiam Ptolemæo dicatur, ob quod in ſpecie a ſuo motu medio Solis diſcedere & apparentem nobiſcum amplecti velit. Etenim ſi virtus movens Planetam (ſeu una ſeu gemina) ad Solem reſpicit, ita ut Planetam imo loco epicycli ſtatuat, quoties centrum epicycli e regione Solis ſtat, quæro ut ſupra, cur potius ad punctum imaginarium Υ (quod Solem ipſum per Σ notatum jam præcedit, jam ſequitur, jam ſupra jam infra ſtat) quam ad ipſum Solis corpus reſpiciat? aut quomodo virtus illa motum ipſius Υ circa Κ terram percipere omnino poſſit, cum in Ψ corpus non ſit? & an non ſit veriſimilius, epicyclum ad lineas ΚΣ apparentis loci Solis, quando hæ per centrum epicycli transeunt, reſtitui?

Epicyclum hic intellige Ptolemaicum ſecundæ inæqualitati ſervientem.

Videamus igitur quid in eccentrico immutetur per apparentis motus Solis uſurpationem. *Rurſum igitur (ut prius) cum* Γ *Sol &* Ψ *centrum eccentrici Solis cum* Κ *terra in eadem eſt linea, ſic ut* ΨΓ *apparentis &* ΚΓ *medii motus Solis coincidant, tunc* Τ *centro epicycli manet hic locus, ſive per* ΚΤ *ſive per* ΨΤ *ſub Fixis deſignetur, vereque Planeta eſt in linea* Κ Τ *ſeu* ΨΤ *& imo loco epicycli* Φ, *quia hic & ipſi* Ψ *& ipſi* Κ *proximus eſt. propterea que Planeta vere exutus eſt inæqualitate ſecunda.* *At cum Sol ad ſui eccentrici latus ſeu longitudines medias venit, differentia ſatis magna intervenit. Iverit enim Sol a* Γ *in* Σ, *& inveniatur linea medii motus Solis* ΚΥ *in Ariete, & linea viſionis Planetæ* ΚΩ *in Libra præciſe illi oppoſita, ut ſit* ΥΚΩ *linea una.*

una. Quia ergo Ptolemæus statuit Planetam Ω in hac visione KΩ exuisse secundam inæqualitatem, ponit igitur Z centrum epicycli in KΩ linea. Cum autem KΣ superaverit KY, apparens igitur locus Solis est ultra oppositionem cum Planeta. Neque KΩ in posteriore tempore descendit, ut opponatur ipsi KΣ, sed ascendit versus KΦ, quia partes imæ epicycli Ω sunt retrogradæ, & celeriores ipso Z centro, & ibi Planeta utpote in oppositione cum Sole. Antecessit igitur hic apparens oppositio mediam.

Tempore igitur, quod momentum per KY signatum antecedit (sit autem KΘ) cum Sol videtur in linea KΞ, Planeta in ejus opposito videbitur, puta in I per KI, quæ est una recta cum KΞ. & quia jam ponitur in hac vera oppositione exuere inæqualitatem secundam, ideo & centrum epicycli in hac linea ΞK videbitur, puta in O. & quia Planeta est retrogradus, ergo tempore KΘ priore quam KY Planeta est in KI linea posteriore quam KΩ. Sed KI & KΩ sunt partes linearum KO & KZ. Igitur & KO est magis in consequentia quam KZ.

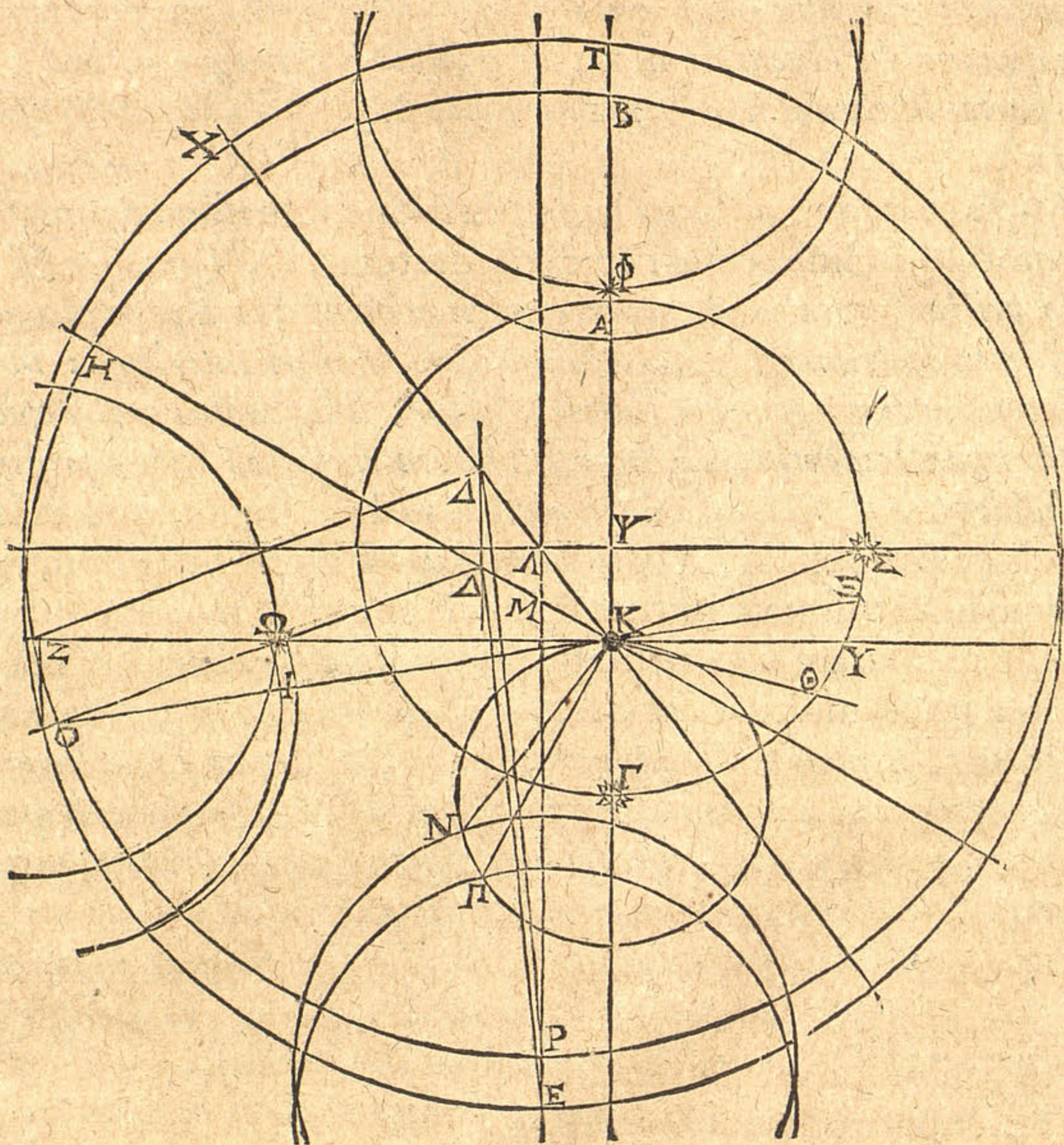
Apparet itaque quid in hac reductione a medio ad apparentem Solis motum in linea centri epicycli mutetur. *Nam in T & opposito puncto pristinæ lineæ motus centri epicycli manent: in Z promovetur hæc linea & in ea centrum epicycli, adimitur vero tempori interlapso: in opposito loco fit contrarium, tempori scilicet additur, linea motus centri epicycli retrahitur in antecedentia. Atque ita hæ centri epicycli lineæ a pristinis multum dissident.* Quare etiam, cum ex his aliquot locis visis centri epicycli (nempe ex locis visis Planetæ, post quem supponimus latere in eadem linea visoria centrum epicycli) nova & repetita operatione causas & mensuram inæqualitatis primæ investigamus, effectus operationis a priori multum differt. *Nempe, cum in semicirculo, in quo est apogæum, tempus fuerit imminutum, ut ita Planeta fiat celerior, prodibit igitur eccentricitas æquantis minor. Et cum in ejus semicirculi quadrante majore BZ, qui habet apogæum, æqualiter fuerit diminutum tempus quemadmodum in parte minore reliqua, multo igitur celerior in proportione Planeta redditus est in illa reliqua parte semicirculi. Perigæum igitur ad illam appropinquavit, & apogæum a X versus Z descendit.*

Quantitas autem novæ hypotheseos sic patebit. *Quia tum demum Planeta Ω incidere ponitur in lineam ductam ex Z centro epicycli per K terram, cum hæc KZ est una continua cum KΣ apparentis loci Solis, ergo KΣ & quæ ex Z per corpus Planetæ ducitur incedunt perpetuo paralleli. Ac cum jam acceperimus a* PTOLEMÆO, *quo tempore linea medii motus Solis fuit KY per Ω ducta, Planetam visum esse in linea KΩ, negemus autem ei Z centrum epicycli simul esse in KΩ, ducatur ergo (ex nostra positione) ipsi KΣ parallelos ex Ω loco Planetæ, quæ sit ΩO. centrum epicycli a nobis ponitur hoc momento in linea ΩO vel aliqua huic parallelo & proxima, prout Ω (signum Planetæ) in linea KZ propior vel remotior ab ipso K fuerit. Sit ipsi ΩZ ex quocunque puncto lineæ KZ (quod jam sit Ω) æqualis ΩΘ. & ex O ducatur aliqua in ZK parallelos ipsi KΨ quæ sit OZ. Cum ergo ZΩO sit æqualis ipsi KΣΨ, & KΣ insensibiliter longior ipsa KΣ vel ΩO, eo quod KΨΣ*

 rectus,

rectus, & angulus ad Σ *non major sit 2 grad. & 3 minutis (unde qualium* ΨΣ *100000 talium* ΚΣ *100064) igitur &* ΟΖ *insensibiliter minor est ipsa* ΚΨ. *Connectantur* ΖΔ, *& ipsi* ΖΔ *parallelos agatur ad* Ο. *Cum ergo idem sit momentum temporis, quo centrum epicycli* PTOLEMÆO *ponitur in* Ζ, MIHI *in* Ο *(quod in theoria Solis per* ΨΥ *communiter designatur); idque momentum in theoria* MARTIS *notetur per* ΖΔ *in hypothesi priori, quia* Δ *est punctum æqualitatis, notabitur id in nova per ei parallelon : novum igitur punctum æqualitatis, circa quod numerantur tempora, erit in hac parallelo ex* Ο.

CAP. VI.



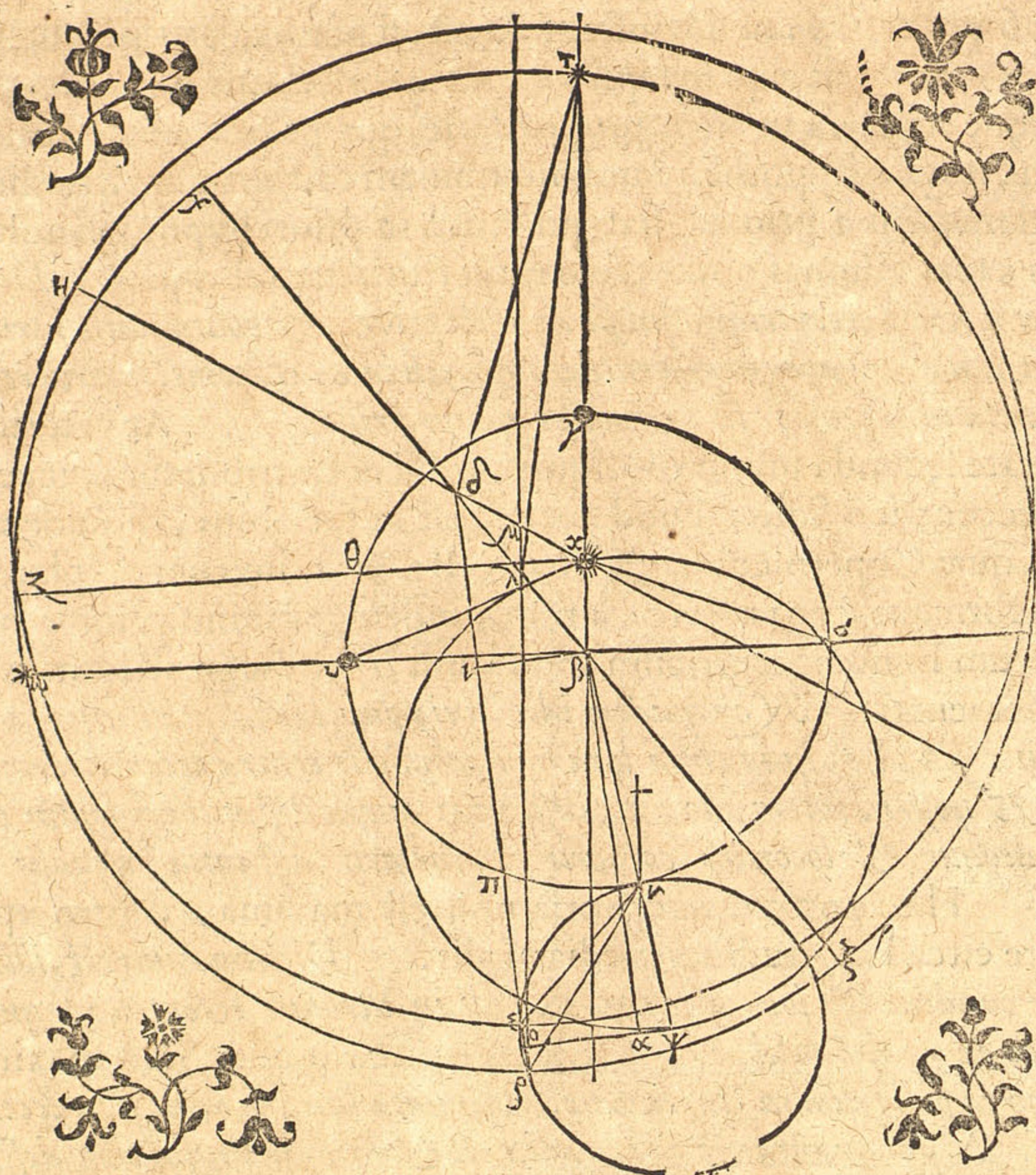
Et quia centro epicycli (secundum PTOLEMÆUM *) in altera parte lineæ medii motus Solis* ΚΥ *versante eadem contingunt (quæ omitto ad longum deducere) rursumque aliqua parallelos ducitur lineæ* PTOLEMAICÆ *medii motus centri epicycli, ubi ergo novæ duæ paralleli concurrunt, in id punctum ex* Δ *demissa (quæ sit* ΔΔ *) erit parallelos ipsi* ΖΟ *vel* ΨΚ *& æqualis ipsi* ΖΟ *& quam proxime æqualis ipsi* ΨΚ, *& novum* Δ *erit commune punctum æqualitatis in nova hypothesi.*

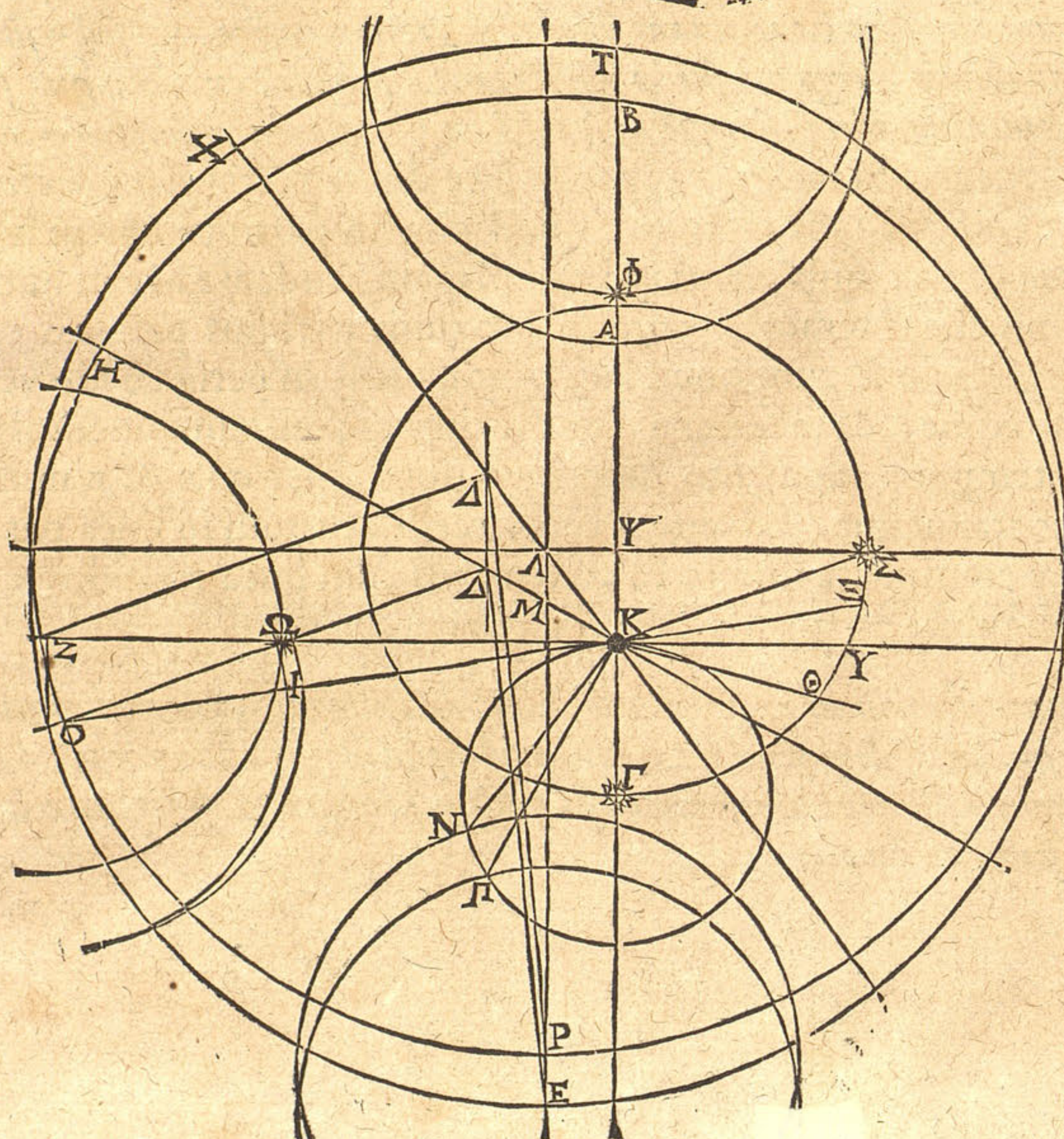
At su-

At ſupra cap. V. in fine oſtenſum eſt, ſi per Δ ipſi Κ♈ parallelos ducatur ΔΔ, & Κ♈ ſit æqualis ipſi ΔΔ, & connectatur novum Δ cum Κ, ſeceturque nova ΚΔ in Μ ea proportione, qua prior ΚΔ ſecabatur in Α: per hanc novam hypotheſin novum quidem eccentricum ſtrui, hoc eſt, ſitu differentem a priori, ſed qui etiam in priori hypotheſi adhibitus viſui in Κ ſuas viſiones omnes fere imperturbatas relinquat. *Deſcripto igitur ex* Μ *novo eccentrico, qui ſit æqualis priori, & continuata utrinque* ΚΜ, *erit* Η *novum apogæum, centrum epicycli in* Β. Ο. *punctis novi eccentrici, Planeta in* Α *propior in* Ι *remotior quam prius.* At vero in locis æqualitate ſecunda involutis (ſiquidem Planetæ tribuatur epicyclus æqualis eccentrico Solis, quod neceſſe eſt ut faciamus, ſiquidem vim eorum, quæ Copernicus & TYCHO BRAHE invenere, plane velimus in formam PTOLEMAICAM transfundere) omnino priores viſiones per novum hunc eccentricum in illarum hypotheſin illatum turbantur vehementer: *Non quidem ideo, quia punctum æqualitatis* Δ *non manet idem: ſed ideo, quia circa loca apſidum Solis centra eccentricorum Ptolemaici & noſtri, intervallo* ΑΜ, *diſtant: quam diſtantiam etiam centrorum adeoque & locorum corporis Planetarii diſtantia æqualis ſequitur.* Hæc porro diſcrepantia non eſt maxima, centro epicycli verſante circa longitudines medias Solis. *Dictum enim eſt, illis in locis pene eundem eſſe locum centro epicycli in utroque eccentrico, quamvis parallelis ex* ΔΔ *diſtantibus.* Eſt ergo circa apſides Solis maxima, & *major circa perigæum in Capricorno, continuata linea* ΜΑ, *ut ſecet eccentricos in* Ρ. Ε. *Nam quanta eſt* ΜΑ, *tanta eſt &* ΡΕ. *Sed quia non deſignatur momentum idem per hanc unam lineam* ΜΑ, *cum non* Μ. Α. *ſed* Δ *ſit punctum æqualitatis, ergo verſus* ΡΕ *veniant paralleli ex* ΔΔ, *quæ ſignabunt momentum idem. ſintque* ΔΡ, ΔΕ. *& ex* ΡΕ *epicycli ſcribantur* Ν. Π.

Quæritur, ubi maxima appareat hæc diſcrepantia ratione circumferentiæ epicycli? Et certum, quod non in partibus epicycli ipſi Κ terræ proximis, quia eſſent ipſi Κ ad plagam eandem: nec in ſummis, quia nimis eſſent remotæ: ergo in proximis partibus perigæo epicycli: ergo Sole & cum hoc Planeta non plane in perigæo ſuo verſante ſed proxime, & in ſumma (ut breviter dicam) in punctis iis Ν. Π. eodem temporis momento convenientibus, per quæ & Κ minimus circellus traducitur. Eſt autem ejus circelli centrum in linea per Κ ducta, quæ continuata ſurſum & concurrens cum linea ΡΑ itidem continuata angulum $7\frac{1}{2}$ grad. comprehendit.

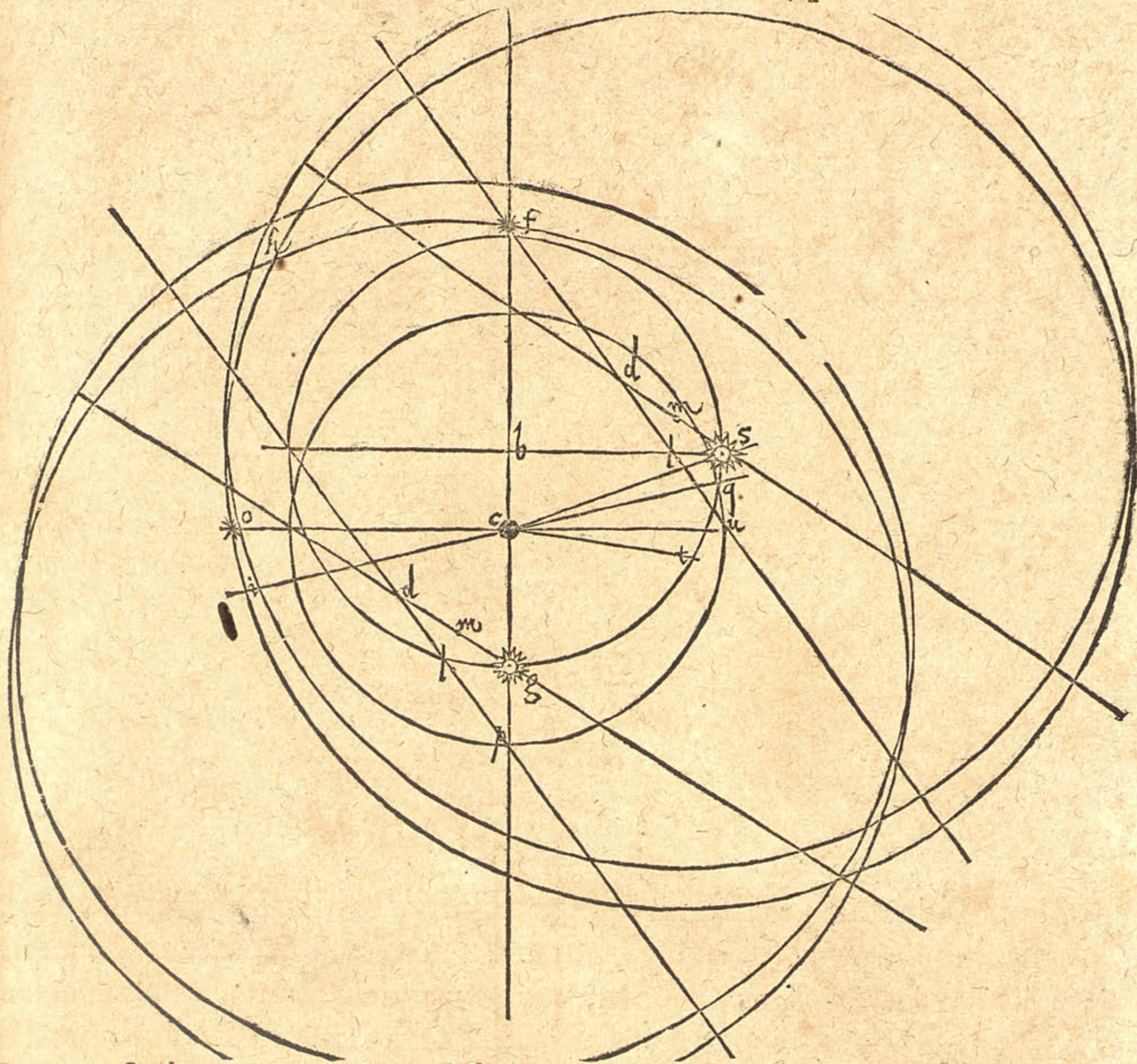
Demonſtrationem ex ſuperioribus huc accommodet, qui non acquieſcit. numeri quidem iidem manent, niſi quod apud PTOLEMÆUM ΜΑ *major eſt quam ſuperius in numeris uſurpatis* μλ· *quare & differentia viſionis major, ſcilicet* ΝΚΠ.




T
B
X
Φ
A
H
Δ
Υ
Λ
Σ
Δ
M
Ξ
Z
Ω
K
Θ
Y
I
O
Γ
N
Π
P
E

Prius .n. erat ut δβ ad δλ minorem quam est dimidia δβ, sic βκ ad λμ. Ptolemæo vero esset, ut κΔ terra ad κΔ dimidiam, sic ΔΔ æqualis ipsi βκ ad MA.

DENIQVE EADEM & in TYCHONICA hypothesi deducam.

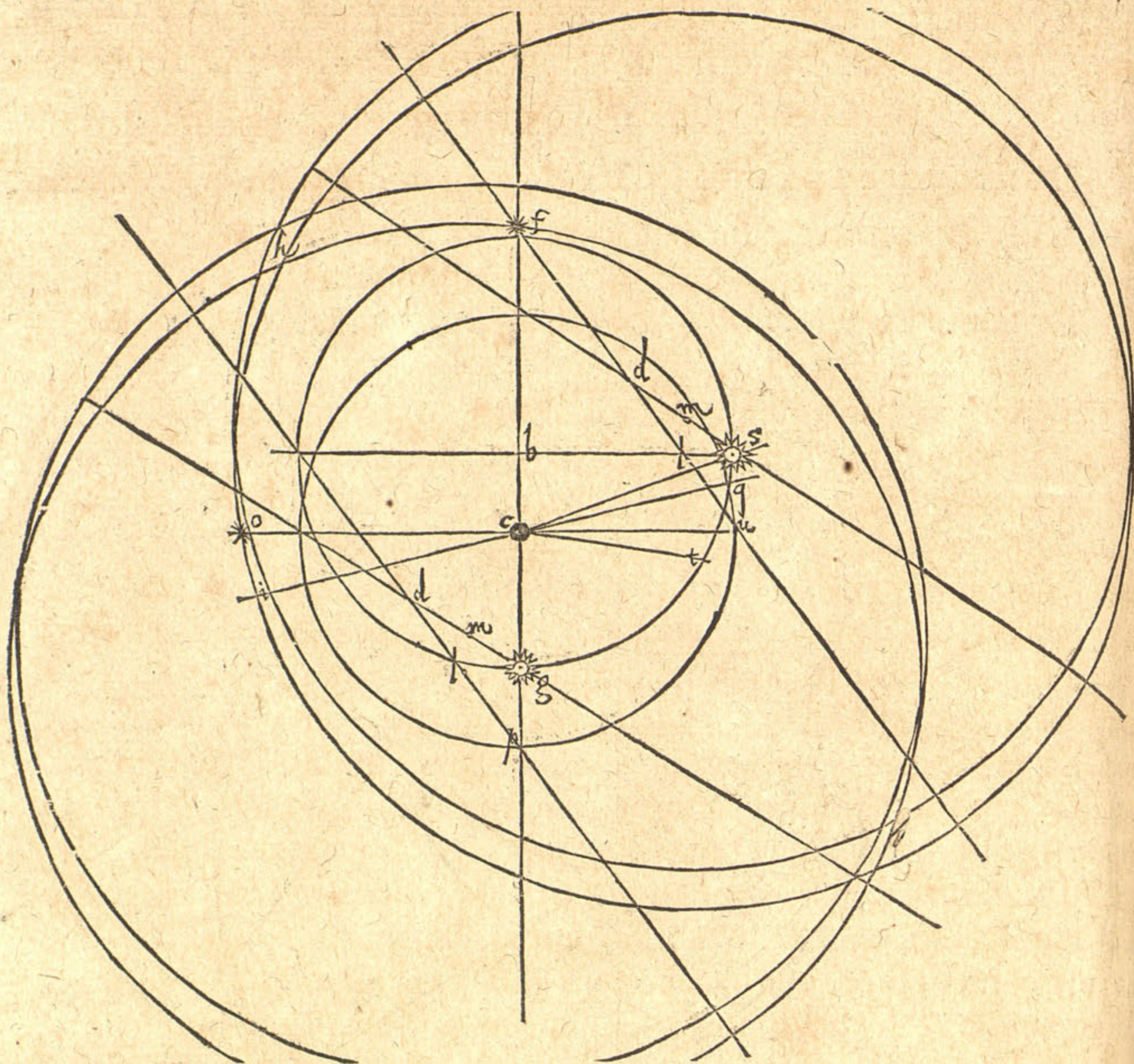


Etsi apud Braheum orbis Martis secat orbem Solis; quia tamen generalia tracto in hac prima parte, & quæ omnibus Planetis conveniũt, malui hic excludere hãc intersectionem. Multũ enim obscuratis in schemate fuerat paritura.

Centro B *scribatur eccentricus Solis* G S, *ut in eo* B G *sit linea apsidum*, C *locus terræ immobilis*, *&* B *punctum æqualitatis, ex sententia authorum*. nam in progressu ostendetur, punctum æqualitatis & centrum eccentrici in theoria Solis non esse idem. *Erigantur ex* B C *perpendiculares* B S, C V: *& connectatur* S *cum* C, *ut sit* C V *linea medii &* C S *apparentis motus Solis*.

Etsi igitur TYCHO BRAHE nondum plane concluserat, utrum Planetas ad lineas C V an vero ad C S referret, in prima tamen conceptione lineas C V habuit, uti quidem tomo I Progymnasmatum fol. 477. & tomo II. fol. 188. declaratum reliquit. quam eandem viam ipsa quoq; Ptolemæi & Copernici vestigia ipsi monstrarunt. Hanc a Tychone calcatam viam, si ad mentem Ptolemæi pergamus, dicere oportet, quoties Planeta in lineas C V medii motus Solis incidit e regione Solis, toties illum exuere inæqualitatem secundam, quæ ei accidit ex Brahei sententia, ob motionem centri eccentrici circa terram eodem tempore cum Sole.

Nam ipsum quidem commune punctum, cujus respectu omnes Planetæ motum dicuntur habere eccentricum, & in quo totum systema



ſyſtema Planetarium affixum eſſe concipitur orbitæ Solis, hoc inquam, punctum ſemper verſatur in linea medii motus Solis, intervallo æquali ipſi B S a C terra diſtans, & concentricum V deſcribens æqualem eccentrico G S. Hæc enim fuit TYCHONIS BRAHE ſententia: niſi quod ſolidos orbes ille negavit. Itaque quæ de affixione totius ſyſtematis Planetarii ad orbem Solis diximus, ad captum diximus eorum qui orbes ſolidos credunt. *Continuetur* V C, *& ſit Planeta in hac linea ultra* C. *Collocabit igitur Braheus in hoc caſu punctum affixionis ſyſtematis Planetarii in* V. *Viſio igitur Planetæ fit per lineam* V C. *Ac etſi viſus in* C *terra eſt, perinde tamen eſt ac ſi eſſet in* V *puncto unde dependet prima inæqualitas. Capiatur igitur inſtrumentis locus Planetæ ſub Fixis, quoties in lineæ* C V *puncto aliquo e regione* V *ultra* C *fuerit viſus (eſto in lineis* C V, C G, *& oppoſitis) ut fuerit centrum ſyſtematis Planetarii in circulo* V P, *Sol in* S *&* G, *corpus Planetæ e regione in* O. F. *etſi in theoria* MARTIS *eccentricus Planetæ ad eccentricum Solis in minori proportione eſt adeo ut eccentricus* MARTIS *& puncta* O. F. *fiant ipſi* C *terræ propiora quam* S *Sol.* quæ una inter cauſas fuit cur BRAHEUS orbium ſoliditatem negaret. Ex pluribus igitur locis hujusmodi & omnino ex totidem quot haberi potuêre TYCHO BRAHE ſolitus eſt inveſtigare inæqualitatis primæ hypotheſin ſepoſita amplitudine orbis V P, eaque pro unico puncto æſtimata, quaſi V P centrum ſyſtematis

ſtematis Planetarii ſeu punctum affixionis interim quieviſſet. Ita comparationem inſtituit temporis interlapſi & angulorum quos V O & P F ex uno puncto educto (conjunctis V P) conformarant, qui quidem ſunt iidem cum angulis O C F vel V C P. Cap. VI.

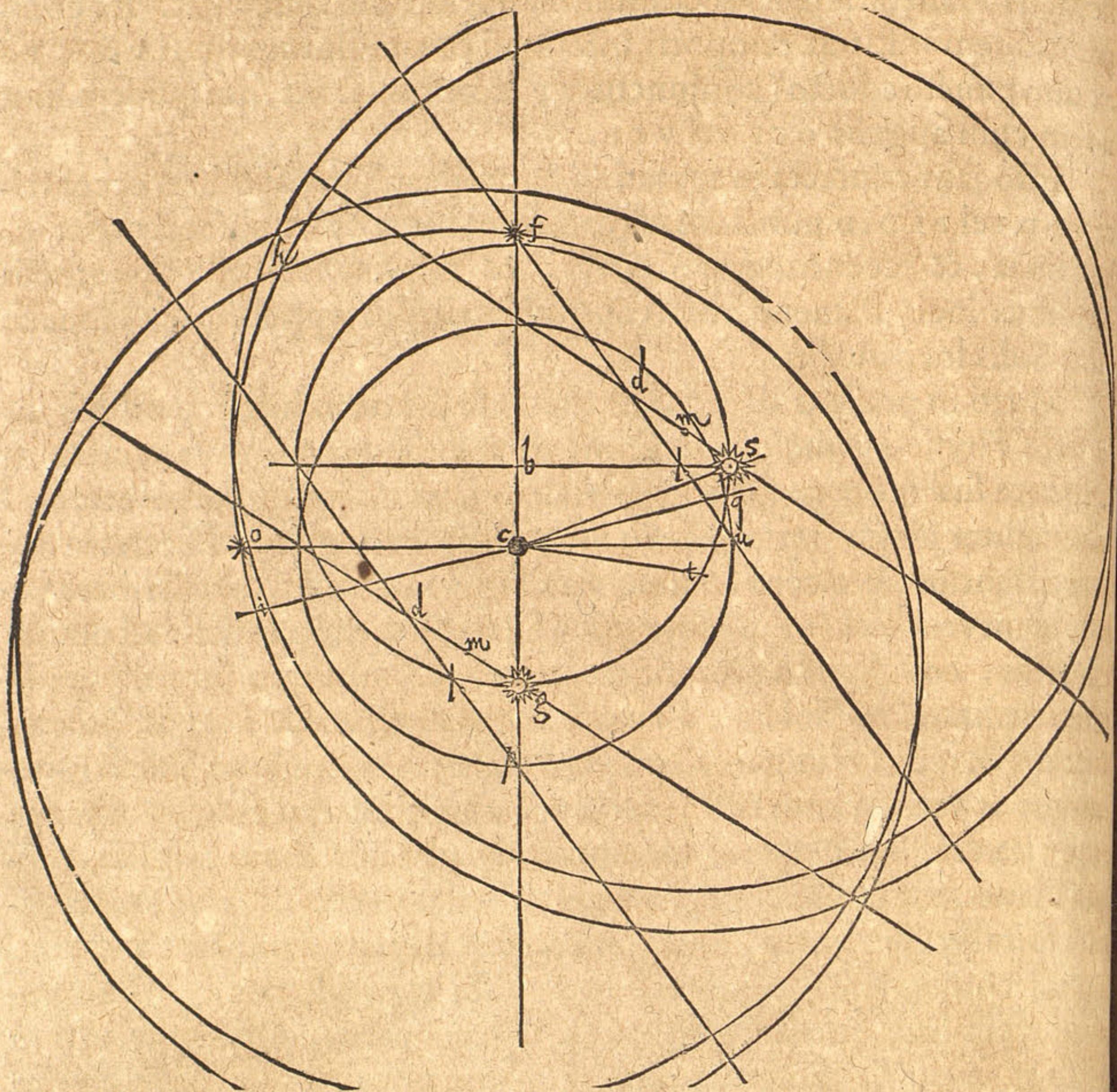
Eſto jam confecta pragmatia, & prodeat linea apſidum eccentrici V L D vel P L D, D punctum æquatorium, & L centrum eccentrici in hac linea, & eccentricus H O & F H. & reſpondeat hæc hypotheſis omnibus locis Planetæ obſervatis ſub articulos oppoſitionis Planetæ cum Solis loco medio.

Mitto in præſens diligentius excutere, utrum hæc hypotheſis in genere Phyſicis principiis ſit conſentanea, in qua Sol terram circumit mente ſua motrice ad eam reſpiciens ſeſeque (ut qui orbe careat) inæqualiter incitans pro acceſſu ſuo vel receſſu a terra (niſi terram Sole præſtantiorem facere & huic vim Solis motricem transſcribere velis), idem vero Sol (ut in Copernico) vim motricem emittit ad omnes Planetas, eos circa ſeſe rotans eo gradu celeritatis quo ſunt illi gradu propinquitatis ad Solem; Planetæ interim nituntur ſuos ad Solem acceſſus & receſſus in parvo epicyclo conficere, ſimulque Solem (quacunque is terram concedit) iisdem veſtigiis inſequi extra ordinem; atque ita quilibet Planeta (maxime Sol) ad plura ſimul reſpicit, ipſique Planetarum trajectus per auram ætheriam vere (ut apud Ptolemæum) ſpirales efficiuntur, qualiter capite I depicti ſunt: hæc inquam an ſint conſentanea, per occaſionem alibi expendemus. Jam ponatur vera hæc forma hypotheſeos in generalibus. Quæritur, utrum porro in ſpecie ſit conſentaneum, Planetas inſequi ipſum Solis corpus S. G. an vero punctum V. P. corpore vacuum, quatuor ſemidiametris Solis (non plus) a centro Solis diſtans, quod jam ſupra Solem ſit jam infra jam ante jam pone: & amplius, utrum magis conſentaneum, vim, quæ Planetas in orbem circa Solem circumagit, in ipſo corpore Solis S. G. an in tali aliquo puncto V. P. corpore vacuo nidulari: breviter, Si axis ſyſtematis Planetarii (ut notionem vocis craſſe a plauſtro deducam) quo ceu clavo orbes Planetarum orbi Solis annexi ſunt, ſi hic inquam eſt proxime Solem, cur non in ipſo Sole? Si axis hic ſeu punctum affixionis circumit terram & proxime Solem & eodem plane tempore, cur propriam viam deſcribit? cur non plane idem cum Sole iter obſervat?

Ὀχεύς. Axis vel centrũ ſyſtematis Planetarii. Alibi punctum fuit cenrrum affixionis.

Omnino itaque concludo, ſiquidem vera ſit univerſaliter TYCHONIS BRAHE ſententia de ſyſtemate Mundano, ſic eſſe accipiendam, ut centrum ſyſtematis Planetarum non in V P ſed in S G in ipſiſſimo Solis itinere verſetur, denique in ipſo Sole inſit, atque ad primam ſeu eccentri inæqualitatem a ſecunda liberandam ſit utendum oppoſitionibus Planetæ cum apparenti loco Solis non cum medio. Quam rationem ipſe BRAHEUS poſtremis temporibus non gravatim eſt amplexus. Videamus igitur quid in eccentrico immutetur. *Rurſum igitur (ut prius) cum Sol eſt in linea* B C *ut in* G, *& Planeta in* F *oppoſitus puncto* P,

erit F



erit F *Planeta Soli ipsi* G *oppositus. itaque idem Planetæ locus apparebit su[b] Fixis per lineam* G F, *sive ea sit continua cum linea* C P *sive cum linea* C G, *quia utraque una factæ sunt linea. Vtraque igitur ratione Planeta vere exu[tus] tus est inæqualitate secunda. At cum Sol ad sui eccentrici latus seu longi[tu]tudines medias venit, differentia satis magna intervenit. Iverit enim a* G *in* s, *& inveniatur linea medii motus Solis* C V *in ariete & linea visionis Planet[æ]* C O *in libra præcise illi opposita, ut sit* V C O *una linea. Cum igitur* C S *supera[]verit* C V, *apparens igitur locus Solis est ultra oppositionem cum Planeta. (Cum[]que per hanc meam mutationem centrum systematis Planetarii sit non in* V *s[ed] in* S *Planeta in* C O *spectato, connexis igitur* S. O. *signis erit* C *terra extra line[]am* S O, *quare visio Planetæ per* C O *lineam adhuc implicata inæqualitati se[]cundæ. Neque* C O *in posteriore tempore verget in consequentia ut opponatu[r] ipsi* C S, *sed ascendet versus* C F, *quia motus Solis & una centri systematis Pla[]netarii omniumque ejus partium (itaque & ipsius* O *Planetæ &* L *centri ec[]centrici) est a linea* C O *versus* F *sursum & multo celerior quam motus eccen[]trici vel Planetæ in* O *circa* L *a puncto* H *versus inferiora. itaque* O *motu non eccentrici proprio sed extraneo retrahitur nonnihil in antecedentia, ut quidem per se constat Planetas in oppositione cum Sole esse retrogrados. Tempore igi[]tur, quod momentum per* C V *signatum antecedit (sit autem* C T) *cum Sol vi[]detur in linea* C Q, *Planeta in ejus apparentis loci opposito puta in* I *videbitur.*

& quia

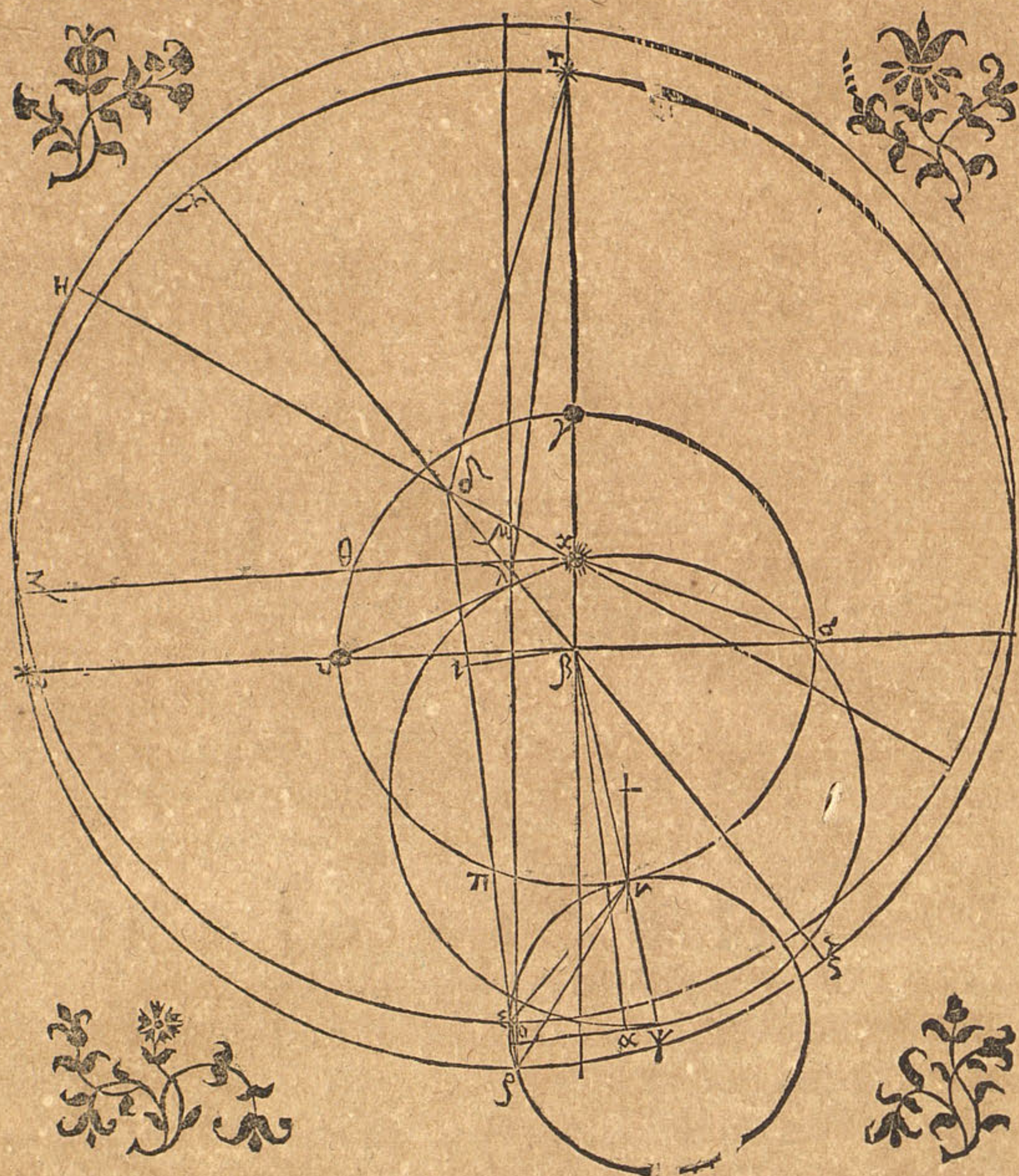
& quia jam ponitur in hoc casu exuere inæqualitatem secundam, ideo Q C I *erit linea una, hoc est, punctum a quo consurgit eccentricitas erit in linea* C Q. *Quia igitur* C I *visio Planetæ retrogradi prior tempore est ultra* C O *visionem posteriorem ideoque magis in antecedentia vergentem, erit igitur &* C Q *ultra* C V *&* Q *novum centrum systematis ultra* V *vetus. Et cum ex* O V *sit facta* I Q *plus distans in consequentia angulo* O C I, *linea vero apsidum* V D *vel* P D *(a qua motus incipit) maneat in omni circuitu sibi ipsi parallelos, apparet igitur minori temporis intervallo statui Planetam ulterius venisse circa centrum* Q *systematis quam antea sub majori temporis intervallo circa* V *centrum systematis.* Cap. VII.

Apparet itaque quid in hac reductione a medio ad apparentem Solis motum in motu apparenti eccentrico immutetur. Nam in G & opposito puncto versante centro systematis linea motus eccentrici apparentis manet, in Q promovetur, in opposito retrahitur, cum illic tempus minuatur hic augeatur. Atque ita hæ lineæ a pristinis multum dissident. Quare etiam, cum ex his aliquot locis visis Planetæ (e quorum regione supponimus inveniri centrum systematis nempe in ipso Sole) nova & repetita operatione causas & mensuram inæqualitatis primæ investigamus, effectus operationis a priori multo differt.

Nam quia punctum affixionis ex circulo V P, *in quo* BRAHEUS *ipsum circumduxit, jam in circulum* G S *transponimus nimirum in ipsum corpus Solis, quod semper in linea quæ ipsi* C B *parallelos est spacio* C B *supra* BRAHEANUM *punctum pristinum stat scilicet supra* V. P. *in* S. G. *ut igitur* D *puncto æqualitatis manente (iisdem scilicet momentis per* C V *signatis) & Planeta in* O *& punctum affixionis in* S *esse possit, oportet per punctum* D *&* S *vel* G *novam lineam apsidum trajicere. Quare ex demonstratis capitis* V *(quæ supra in explicatione formæ* COPERNICANÆ *allegaveramus) ducta* D S *vel* D G, *& divisa in ea proportione in qua* D P *vel* D V *per* L *est divisa, ut sit punctum divisionis* M, *& centro hoc puncto* M, *intervallo vero quo prius, scribatur* novus eccentricus: ille non tantum reddet observationes has posteriores ex quibus erat extructus, sed immissus in priorem hypothesin salvaturus est etiam observationes prius adhibitas intra præcisionem quinque scrupulorum.

Quæ vero computationes instituentur extra situm acronychium & per priorem & per novum hunc eccentricum, alicubi (nempe circa perigæum Solis) plus uno gradu dissidere poterunt, si numeros familiares & stellæ MARTIS appropriatos per BRAHEUM proditos sequamur.

Demonstrationem non est opus repetere. Delineatio facilima est in sche-
Cap. VI. *mate Copernicano, si ex ν terra parallelon ipsi β κ erigas, inque ea intervallo*



β κ centrum eccentrici Solis meteris supra ν, & hoc centro eccentricum Solis Braheanum traducas per κ, & deleas eccentricum terræ Copernicanum.

Exposita igitur hac hypothesium diversitate earumque in primis inæqualitatibus æquipollentia, in secundis discrepantia, primam operis partem concludamus, quæ (si quid video) totius operis est difficilima ob labyrinthos opinionum pene inextricabiles & vocum æquivocationes perpetuas aut circumscriptiones tædiosissimas. Quæ autem me necessitas impulerit ut hanc doctrinam præmitterem, jam statim capite VII patebit. Hebetior aliquis totam differre potest, donec quæ sunt faciliora apprehenderit.

PARS SECVNDA
DE PRIMA
MARTIS
STELLÆ
INÆQVALITATE
AD
IMITATIONEM
VETERVM.

Cap. VII.

CAPVT VII.

Qua occasione in theoriam MARTIS inciderim.



VERVM EST, divinam vocem, quæ discere jubeat homines Astronomiam, in mundo ipso expressam, non verbis aut syllabis, sed reipsa & commensuratione humani intellectus sensuumque cum serie corporum & affectionum cœlestium. Sed tamen etiam fatum quodpiam occulte homines alios ad alias artes impellit, certosque reddit sese, ut pars sunt creati operis, ita & in parte divinæ providentiæ esse.

Cum primum per ætatem Philosophiæ dulcedinem cognoscere potui, universam illam ingenti cupiditate sum complexus, nihil admodum de Astronomia in speciem solicitus. Aderat quidem ingenium; nec difficulter Geometrica & Astronomica, quæ scholarum ordo suppeditabat, capiebam, figuris subnixus & numeris & proportionibus. Sed erant illa necessaria studia, nihil quod inclinationem potissimam ad Astronomiam argueret. Cumque sumptibus DVCIS WIRTEMBERGICI sustentarer, viderem vero commilitones meos, quos Princeps interpellatus in exteras nationes mittebat, tergiversari varie amore patriæ, durior ego mature admodum mecum concluseram quocunque destinarer promptissime sequi.

Prima se obtulit functio Astronomica, ad quam tamen obeundam (vere dicam) extrusus sum authoritate Præceptorum; non longinquitate loci territus, quem metum in aliis damnaveram (ut jam dixi), sed inopinato & contempto functionis genere, & tenuitate eruditionis in hac Philosophiæ parte. Hanc igitur adii instructior ab ingenio quam a scientia, multum protestatus me jure meo ad aliud vitæ genus quod splendidius videbatur nequaquam cedere. Quinam fuerint primo biennio successus horum studiorum, ex Mysterio meo Cosmographico apparet. Quos præterea mihi stimulos MÆSTLINVS Præceptor meus adhibuerit ad reliquam Astronomiam amplectendam, leges in eodem libello & epistola ejus viri, quæ est Narrationi Rhetici præfixa. INVENTVM illud omnino maximi feci, multoque majoris, quod viderem & MÆSTLINO idem tantopere probari. Neque tantum ille me exstimulavit intempestiva lectoribus promissione facta universi mei (ut ajebat) OPERIS VRANICI, quantum ipse ardebam ex restitutione Astronomiæ inquirere, an inventum illud meum omnem observationum subtilitatem pateretur. Jam enim demonstratum erat in ipso libro, consistere hoc intra subtilitatem vulgatæ Astronomiæ.

Ex eo

Ex eo itaque tempore serio de observationibus comparandis cogitare cœpi. Cumque anno MDXCVII ad TYCHONEM BRAHE scripsissem rogans ut suam de meo libello sententiam diceret, ipseque respondens inter cætera suarum etiam observationum meminisset, ingenti me cupiditate earum videndarum inflammavit. At vero TYCHO BRAHE ipse quoque magna pars fati mei ex eo non destitit me ultro hortari ut ad se venirem. Cumque me longinquitas loci esset absterritura, divinæ rursum dispositioni ascribo quod in Bohemiam is venit. Eo igitur veni sub initium anni MDC spe Planetarum correctas eccentricitates addiscendi. Cum autem primo octiduo didicissem ipsum adhibere cum PTOLEMÆO & COPERNICO medium motum Solis, esset vero apparens motus meo libello accommodatior (quod ex ipso libro patet), ab authore impetravi ut mihi liceret observationibus meo modo uti. Erat tum ejus domestico CHRISTIANO SEVERINI sub manibus theoria MARTIS, quam tempus ipsi dabat in manus, eo quod versarentur in observatione acronychii situs seu oppositionis MARTIS cum Sole in 9 grad. Leonis. Si CHRISTIANUS alium Planetam tractasset, in eundem & ego incidissem. CAP. VII.

Rursus ergo divina dispositione accidisse puto, quod eodem tempore ego advenerim, quo tempore MARTI ille erat intentus, ex cujus motibus omnino necesse est nos in cognitionem Astronomiæ arcanorum venire aut ea perpetuo nescire.



RECUDEBATUR tabula mediarum oppositionum ab anno MDLXXX. erat excogitata hypothesis, quæ eas omnes repræsentare perhibebatur intra duorum scrupulorum propinquitatem in longitudine, cujus numeros vel paulo differentes capite V usurpavi. Apogæum initio anni MDLXXXV ponebatur in 23 grad. 45 min. ♌. eccentricitas maxima, quæ ex semidiametro utriusque circelli componitur, erat 20160 qualium semidiameter epicycli majoris esset 16380. Igitur in forma primæ inæqualitatis Ptolemaica eccentricitas æquatorii puncti erat 20160 vel eo paulo minus.

Ex hac hypothesi extructa erat & tabula æquationum eccentri ad gradus singulos, & correcti motus medii, additione facta ad Prutenicarum motum medium unius scrupuli & dodrantis. Et diducti erant hi motus medii, apogæi, itemque & nodi, per annos quadringentos, perinde ut in Solaribus & Lunaribus motibus tomo I. Progymnasmatum factum est. In sola latitudine sub acronychios situs itemque & in parallaxibus orbis annui CHRISTIANUS hærebat. Aderat quidem hypothesis & tabella pro latitudinibus, sed non eruebatur inde latitudo observata. Quæ res ipsi in Lunares motus incubituro impedimento erat.

CUM igitur suspicarer id quod res erat, hypothesin non bene habere, accinxi me ipse ad opus secundum præconceptas & in MYSTERIO meo Cosmographico expressas opiniones. Plurima sub initium erat inter nos concertatio, an posset alia institui ratio hypotheseos, quæ

 tot lo-

tot loca Planetæ eccentrica ad unguem exprimeret? & an falſa eſſe poſ-
ſet illa, quæ id hactenus per omnem zodiaci ambitum præſtitiſſet?

Oſtendi igitur ex iis quæ prima parte præmiſſa ſunt, poſſe eſſe falſum eccentricum, & tamen obſervationibus intra v ſcrupula & propius reſpondere, dummodo verum ſit punctum æquatorium. Quod vero parallaxes orbis annui attineret & latitudines, eam palmam adhuc in medio ſitam nec dum obtentam ab illorum hypotheſi. reliquum

igitur eſſe, ut inquiratur, an non alicubi per v ſcrupula illi cum ſuo calculo ab obſervationibus diſſideant.

Cepi igitur explorare operationis ipſorum certitudinem. Ex eo quinam fuerint in hoc labore ſucceſſus, tædioſum & inutile eſt repetere. Perſequar autem ex hoc quadriennali labore illa tantum, quæ ad cognitionis noſtræ methodum pertinebunt.

CAP VIII.

Tabula TYCHONIS BRAHE um & computatatarum oppoſitionum
MARTIS cum linea s Solis, ejusque examen.

Igitur tab pra, fuit iſta.

Planetæ ♂ motus in ſuo eccentrico e certis obſervationi is per annos xx (ab lxxx usque mdc) ſedulo per noſtra
inſtrumenta habitis reſpectu variarum diſpoſi ſubjecta tabula patet, accurata reſtitutio.

Tempus æquale ♂					Long. obs. reſpec. circuli ♂				Latitudo vera obs.				Long. obs. ctu eclip		…ferentia	Simpl. Long. ♂				Apog. ♂				Præceſs. æquin. noſtra			Supput.		
Anni	Menſ.	D	H	M	G	M	S		G	M	S		G	M		S	G	M	S	S	G	M	S	G	M	S	G	M	S
1580	Novemb.	17	9	40	6	50	10	♊	1	40	0	B	6	46	A	0	27	29	46	3	25	21	40	27	58	50	6	50	40
1582	Decembr.	28	12	16	16	51	30	♋	4	6	0	B	16	46	A	2	11	34	56	3	25	22	17	28	0	38	16	51	26
1585	Januarii	31	19	35	21	9	50	♌	4	32	10	B	21	10	S	3	22	37	46	3	25	22	55	28	2	25	21	9	41
1587	Martii	7	17	22	25	5	10	♍	3	38	12	B	25	10	S	5	3	27	46	3	25	23	32	28	4	10	25	4	50
1589	Aprilis	15	13	34	3	54	35	♏	1	6	45	B	3	58	S	6	16	53	7	3	25	24	10	28	5	55	3	54	33
1591	Junii	8	16	25	26	40 42	30 0	P N ♐	3	59	0	M	26	32	A	8	7	47	30	3	25	24	48	28	7	47	26	40	23
1593	Auguſti	24	2	13	12	35	0	♓	6	3	0	M	12	43	S	10	10	53	50	3	25	25	26	28	9	40	12	34	36
1595	Octobris	29	21	22	17	56	5	♉	0	5	15	B	17	56	A	0	8	26	47	3	25	27	35	28	11	27	17	57	14
1597	Decemb.	13	13	35	2	34	0	♋	3	33	0	B	2	28	A	1	24	55	47	3	25	29	5	28	13	20	2	32	20
1600	Januarii	19	9	40	8	18	45	♌	4	30	50	B	8	18	S	3	6	46	16	3	25	30	6	28	15	5	8	19	57

P. notat obſervationem Patavinam a Magino habitā cum Gellio Saſceride Brahei diſcipulo.
N. obſervationem noſtram (id eſt Brahei) Vraniburgi habitam.

Emendatio medii motus long. ♂ inventa eſt ad initium annni MD dare a numeris calculi Prutenici ſesquialtero ſaltem minuto, vel
ad ſummum minuto $1\frac{3}{4}$, quod rectius per omnia conſentire vide autem tunc apogæi ejusdem ſitus ab ipſo calculo eodem tempore
Gr. 5 min. 2. utrisque ad primam ſtellam ♈ more Copernicano . Hinc colligitur juxta noſtram ab illa ſtella æquinoctii verni in
antecedentia remotionem, quæ erat tunc P. 28 M. $2\frac{1}{2}$ fuiſſe ap Gr. 23 M. 25. Primò hic expoſito in parte 23 gr. 20 min. ♌. ul-
timò in 23 gr. 45 min. ♌.

Inventa quoque eccentricitas maxima, quæ ab utriusque diametro componitur P. 20160 qualium ſemidiameter epicycli
majoris, ſive diſtantia centrorum a Copernico uſurpata 16380 utraque tam ab ipſo quam a Ptolemæo diſſentit. Cautum, ubi
fuit opus, de refractione parallaxis adhibita Solaris.

Hæc i ei tabula.

Examen

Examen mediorum motuum Solis instituemus ad expressa momenta temporis æqualis, quot tabula profitetur. Est autem ille locus ☉ medius, in cujus opposito tabula ♂ stellam inventam dicit, respectu eclipticæ.

Cap. VIII.

					Medius locus ☉				Visus locus stellæ in ecliptica		Differentia		
Anno	D	Mens.	H	M	S	G	M	S	M	S	M	S	
1580	17	Novemb.	9	40	8	6	48	32	46	10	2	22	—
1582	28	Decembr.	12	16	9	16	50	58	46	10	4	48	—
1585	31	Januarii	19	35	10	21	10	13	10	26	0	13	+
1587	7	Martii	17	22	11	25	5	57	10	20	4	23	+
1589	15	Aprilis	13	34	1	3	53	32	58	10	4	38	+
1591	8	Junii	16	25	2	26	45	24	32	0	13	24	—
1593	24	Augusti	2	13	5	12	34	36	43	45	9	9	+
1595	29	Octobris	21	22	7	17	56	17	56	15	0	2	—
1597	13	Decemb.	13	35	9	2	28	51	28	0	0	51	—
1600	19	Januarii	9	40	10	8	18	43	18	0	0	43	—

Vides hic medium locum Solis ab oppositione visi loci Martis ecliptici abesse interdum 13 ½ minutis, quod est fere triplum ejus quod per translationem hypotheseos peccari potuit. Quare non constringebat me ipsorum hypotheseos certitudo ne aliam quærerem.

Sed consilio admisere hanc discrepantiam. quod inde apparet, quia cum nodi sint circa 17 gr. ♉.♏, limites circa 17 gr. ♌.♒, ut infra dicetur, additiones & subtractiones sunt factæ potissimum in 17 grad. ♋, 25. gr. ♍, 4 gr. ♏, 27 gr. ♐, 13 gr. ♓, locis intermediis: nullæ in 21 grad. ♌, 18 gr. ♏, nodis & limite. Ergo causa ipsis fuit, quod existimarent, Planetam non exui inæqualitate secunda, nisi Sol tantum a nodo discessisset quantum Planeta in sua orbita. Neque tamen constans fuit hoc consilium. Nam in 3 gr. ♋ maxima debuit esse variatio secundum hanc eorum mentem, quia ♋ est vicinissimus gradui 45, ubi solet esse maxima hæc variatio. At in 17 gr. ♋ 5 minuta subtraxere, in 3 ♋ tantum 1 minut. Cujus rei caussa jam alia tabella sequitur comparans loca (ad orbitam Martis reducta) cum locis ☉ mediis ad hæc momenta.

Medii loci Solis scrupula		Scrupula visi loci Martis in orbita		Differentia.		
′	″	′	″	′	″	
48.	32.	50.	10.	1.	38.	+
50.	58.	51.	30.	1.	28.	+
10.	13.	9.	50.	0.	23.	−
5.	57.	5.	10.	0.	47.	−
53.	32.	54.	35.	1.	3.	+
45.	24.	42.	0.	3.	24.	−
34.	36.	35.	0.	0.	24.	+
56.	17.	56.	5.	0.	12.	−
28.	51.	34.	0.	5.	9.	+
18.	43.	18.	45.	0.	2.	+

Quare ne sic quidem omnem confecerunt differentiam.

Porro de hoc ipsorum consilio disputabimus paulo post.

Jam etiam medium motum ♂ examinabimus: cujus gratia vide sequentem tabellam.

Scrupula

Scrupula prima & secunda motus medii

Computavi ex Brahei tabulis.	Profitentur.	Differentia.
′ ″	′ ″	′ ″
29. 9.	29. 46.	0. 37. +
35. 26.	34. 56.	0. 30. —
37. 4.	37. 46.	0. 42. +
27. 16.	27. 46.	0. 30. +
52. 33.	53. 7.	0. 34. +
46. 45.	47. 30.	0. 45. +
53. 18.	53. 50.	0. 32. +
26. 5.	26. 47.	0. 42. +
54. 48.	55. 47.	0. 59. +
45. 39.	46. 16.	0. 37. +

Parum igitur in longitudine media desidero. nam quod ubique fere dimidium scrupulum abundat, fieri potest propterea, quod ego ex recentissima tabula motus medios computavi, in qua forte aliquid est immutatum certo consilio.

Sequitur tabula locorum eccentricorum MARTIS.

Computavi ex Braheanis.	Profitentur.	Differentia.
′ ″	′ ″	′ ″
49. 37.	50. 40.	1. 3.+
52. 59.	51. 26.	1. 33.—
9. 47.	9. 41.	0. 6.—
4. 49.	4. 50.	0. 1.+
54. 46.	54. 33.	0. 13.—
34. 45.	40. 23.	5. 38.+
33. 59.	34. 36.	0. 37.+
57. 37.	57. 14.	0. 23.—
31. 48.	32. 20.	0. 32.+
45. 39.	46. 16.	0. 37.+

Tolerabiliter omnia loca præter 27 ♐. Nam accumulatur hic ex diversis causis aliqua summula. Primum locus Solis est 26 grad. 45 min. 24 sec. ♊. Jam computatus locus orbitæ Martis 26 grad. 34 min. 43 sec. ♐. Et sunt illi adimenda 10 min. 20 sec. ex tabulæ sententia, ut reducatur ad eclipticam. Ergo locus eclipticus computatus esset 26 gr. 24 min. 13 sec. ♐. differentia ab opposito Solis 21 min. 11 sec.

CAPVT IX.

De reductione loci ecliptici ad circulum MARTIS.



SED TEMPVS est ut de hac reductione ad eclipticam vel orbitam Planetæ, quæ fundamenti loco est, accurate disputemus.

Primum hoc nobis refert hæc tabula ex observationibus: latitudinem Boream consurgere ab XVIII gr. ♉, in quo fuit V minutorum: inde maximam visam in XXI grad. ♌: post decrevisse &

in III gr.

in III gr. ♏ fuisse adhuc quidem $1\frac{2}{3}$ graduum, sed statim in XXVII gr. ♐ esse meridianam & valde magnam IV graduum; majorem etiam in XIII gr. ♓. Ex quo colligitur crassiori Minerva, nodum ascendentem esse paulo ante XVIII gr. ♉, descendentem multo post III gr. ♏. Ergo circa XVII gr. ♉ & XVII gr. ♏ erunt nodi, circa XVII grad. ♌ & ♒ limites. Itaque cum planum eccentrici MARTIS sit inclinatum ad planum eclipticæ, accidet idem fere quod in ascensionibus rectis partium eclipticæ, ut arcubus visis circuli unius non iidem arcus visi de circulo altero respondeant, nisi qui a nodis incepti in limites desinunt. Dico autem arcus visos, quia hic oportet animo segregare eccentricitatem Planetæ, & perinde agere, ac si iter MARTIS æque in orbe Fixarum esset ac ecliptica illamque vere secaret. Et quidem cum quæritur, quis sit locus Planetæ eclipticus, Astronomi sic eum definiunt, esse nempe punctum eclipticæ, in quo circulus latitudinis (ad eclipticam rectus) per locum corporis Planetæ sub Fixis transiens, eclipticam secet.

Ορθ. Locus eclipticus Planetæ, qui? Ei opponitur locus orbitæ seu locus ratione orbitæ consideratus.

Patet igitur per demonstrata Theodosii de Sphæra, nisi hic circulus per utriusque circuli (eclipticæ & itineris Planetarii) polos transeat, semper sectionibus suis inæquales arcus a communi circulorum sectione numeratos intercepturum. Et cum sit is circulus latitudinis ad eclipticam rectus, ergo si non per polos orbitæ Planetariæ transit, erit ad orbitam obliquus. Semper igitur major arcus est inter locum Planetæ in sua orbita & nodum propiorem quam inter locum ejus eclipticum & eundem nodum.

Quid sit Planetam ad eclipticã referre?

Cum igitur Planetas observamus, non prius nobis persuademus certa eorum loca definiisse, nisi ad eclipticam eos retulerimus; indicantes, in quo eclipticæ puncto inveniatur circulus latitudinis per corpus Planetæ transiens. Est igitur locus eclipticus ob nostram memoriam & captum. Contra cum Planetam in sua hypothesi computamus, versamur non in ecliptica sed in ipso Planetæ itinere quod est ad eclipticam inclinatum. Vt igitur observatus locus cum computato possit comparari, oportet aut prolongare arcum qui est inter eclipticum locum & propiorem nodum, aut decurtare arcum qui est inter corpus Planetæ & eundem nodum, ut ex illo fiat locus orbitæ ex hoc locus eclipticus. Id autem fit vel addendo vel minuendo, prout nodus locum Planetæ vel antecesserit vel secutus fuerit.

Hanc curam PTOLEMÆVS circa Planetas non censuit esse necessariam: COPERNICVS in Luna non neglexit: TYCHO BRAHE subtilitatis causa diligenter est amplexus.

CÆTERVM in hac jam adhibita reductione duo habeo quæ desiderem, quorum utrumque eodem elencho & schemate coarguo.

Sit A



Sit A *locus nodi sub Fixis*, A B *arcus eclipticæ: eique statuatur æqualis arcus* A C, *& sub* C *videatur Planeta. Ducatur etiam ex* C *arcus perpendicularis in eclipticam, qui sit* C E. Cap. IX.

Primum igitur veteres putarunt, cum E *sit locus eclipticus &* C *locus orbitæ ipsius* I *Planetæ, tunc esse Planetam in opposito Solis, cum is est in* E *Planeta in* C *spectato.* At tabulæ conditores putarunt, ut supra dictum est, Planetam non esse accurate in Solis opposito, nisi ipsi A C (visibili distantiæ Planetæ a nodo) æquetur arcus A B, elongatio oppositi Solis loci ab eodem nodo.

Atqui res secus habet. Spectatur quidem tunc Planeta accurate in Solis opposito, at non est: & commoditas, quam ex oppositione Planetæ cum Sole quærimus, plus vitiatur per æqualitatem A C & A B quam ipsi sperabant eam emendatum iri. Cur enim observantur Planetæ in Solis opposito? Nimirum ideo, ut careant tunc inæqualitate secunda longitudinis. Atqui opposito Solis in B & Planeta in C versante idque inter nodos & limites, Planeta plus involvitur inæqualitate secunda longitudinis, quam si oppositus Solis esset in E manente Planeta in C. *Sit enim* G *Sol centrum systematis Planetarii, in quo omnes orbes eclipticam secant, idque vel in Copernicana vel Braheana forma: & connectatur* G *cum* A *&* E *punctis eclipticæ; & in linea* E G *sit terra, scilicet in puncto* H. *Connectatur* H *cum* C: *& ex puncto* H *spectetur* G *Sol in opposito ipsius* E, *Planeta vero ex eodem* H *spectetur in* C *loco suo sub Fixis in linea* H C. *Est igitur in hac visione Planeta certo in linea* H C. *Est vero multo inferior Fixis. Sit in lineæ* H C *puncto* I: *& ex* G *per* I *ducatur recta, quæ incidet in arcum* C E. *totum enim planum* C E H G *est sub arcu* E C. *Sit locus incidentiæ* F, *& ex* A *per* F *in* B C *ducatur tertius arcus* A F *secans* B C *in* D. *Manifestum est, planum eccentrici Planetæ ex* H *in* C *visi non ordinari sub* A C *sed sub* A F; *& Solis opposito in* E *versante Planetam futurum vere sub* F, *illo vero in* B *collocato hunc futurum sub* D, *siquidem utrinque appareat sub* C. *Est vero* A D *brevior quam crura isoscelis* B A C. *Ergo* B *oppositus Solis plus ab* A *removetur quam* D *locus, sub quo Planeta est, momento ab ipsis usurpato.* Sol igitur vere ultra oppositum veri loci Planetæ stat. At hoc est contra ipsorum propositum.

At neque si orbita Planetæ sub A C esset, propterea ipsi A C æqualis esset sumenda A B. *Nec enim, quia orbita hæc vere est sub* A D, *propterea ipsi* A D *æqualis sumi debet* A B. *Nam quia Planeta ideo in Solis opposito observatur, ut exuat inæqualitatem secundam longitudinis, longitudo autem censenda in ipsa genuina Planetæ orbita vel ei superstante* A D; *certe, nisi oppositus Solis cadat in arcum ad ipsam orbitam rectum per locum Planetæ ductum, hoc est, nisi* A D B *sit rectus, non erit* B *oppositus Solis junctus ipsi* D *secundum longitudinem. At vero si* A D B *rectus, tunc* A B *est longior quam* A D. *non igitur æqualis.* Plane itaque convellitur illa æqualitas arcuum A C & A B in tabula affectata.

Quan-

Cap. IX.



Quanquam quod effectum attinet, subtiliores sunt hæ differentiæ quam ut discerni possit. Itaque neque ego refugio, quin oppositus Solis in E sit, A E F recto quare A F E acuto existente, quamvis jam demonstratum sit potius A F E rectum esse debere. Sed contra novam subtilitatis affectionem subtilibus etiam rationibus fuit agendum. Sequitur nunc etiam damnum ex hac subtilitate ortum.

SECUNDO igitur hoc desidero, quod in tabella reducendi rationem non bonam secuti sunt. *Nam dato E loco* MARTIS *ecliptico, & E C latitudine visa, computarunt ipsius A C longitudinem, & posuerunt tunc Planetam in orbita sua quantitate A C a nodo removeri. Atqui orbita Planetæ (cujus primam inæqualitatem investigamus) non est sub A C, sed sub A D, ut jam ostensum. Nihil igitur attinet arcus A C ad inæqualitatem primam, sed adulterat veras Planetæ elongationes ab A. Etenim visa latitudo est E H C, vera autem puncti F latitudo seu inclinatio lineæ G F ad eclipticam est E G F. Itaque etsi secunda inæqualitas longitudinis absorbetur in oppositione cum Sole, latitudinis tamen inæqualitas secunda tunc est fere maxima, & mensura ejus est H I G angulus. Quemadmodum igitur tota latitudo E C efficit ut A C longior sit quam A E arcu E B: ita & pars hujus latitudinis visæ F G vel H I G, quæ est ex inæqualitate secunda, efficit ut eadem A C longior sit quam A F. longior igitur justo.* Atque hoc peccatum contemni non potest. excurrit enim ad IX minuta.

Potuit error vel ex eo deprehendi, quod angulus B A C, quem tribuerunt inclinationi planorum eclipticæ & orbitæ MARTIS, non manet constans. Id enim ex resolutione patet, si quantam additionem tabula exprimit, tanto auctum ponas arcum A C, exque eo & A C computes E A C angulum. Prodeunt enim anguli ut in adjecta tabella: ex qua apparet in semicirculo Boreali ipsos fere posuisse angulum maximæ latitudinis Borealis 4 grad. 33 min. in Australi Austrinæ 6 grad. 26 min. Igitur planum eccentrici in subtensa nodos connectente, quæ per Solem vel terram transit, esset quodammodo infractum, quia minus inclinaretur pars superior quam inferior. Quin imo totum iter seu planum eccentrici Planetæ esset flexuosum, qualis est ipsa via per visas MARTIS latitudines sub Fixis descripta, quæ circulus non est.

°	′
4.	58.
4.	58.
4.	0.
4.	33.
5.	29.
6.	20.
6.	26.
4.	30.
4.	22.
3.	10.

Hæc autem omnia simplicitati motuum cœlestium sunt adversa. quod experientia multis exemplis docebit.

VERA igitur ratio reducendi ad orbitam est hæc, ut cognito ex observationibus E loco Planetæ in ecliptica, quæratur angulus E G F inclinationis ejus loci, methodo quæ infra sequetur. tunc quia E rectus, ex A E & E F mensura anguli E G F per doctrinam triangulorum quæratur A F, vel pro E F adhibeatur E A F angulus perpetuus. Cumque ex argumentis iis,

tis iis quæ inferius explicabo appareat, angulum E A F in stella MARTIS esse non majorem 1 gr. 50 min. circiter, reductio quoq; circa gradum 45 a nodo omnium maxima non superat 1 minutum, pro quo tamen tabula alicubi IIX & X min. jubet addere. Quare ob hanc quoque causam peccare potest hypothesis ad 7 & 9 minuta, eo quod observationes, quæ erant fundamenti loco, per hanc reductionem nonnihil damni sunt passæ. Quare multo minus quam antea impediebar ab inquisitione novæ hypotheseos.

Cap. X.

CAPVT X.

Consideratio ipsarum observationum, ex quibus venatus est TYCHO BRAHE momenta oppositionum cum medio Solis.

NON PRÆTEREVNDVM erat in tam subtili inquisitione quin ipsa fundamenta penitus inspicerem. Et copiam mihi fecerat Braheus utendi suis observationibus. Sic igitur inveni.

I. Anno MDLXXX D. XII Novembris Hora X Minut. L reponebant ♂ in 8 gr. 36 min. 50 sec. ♊, sine mentione variationum horizontalium, quo nomine parallaxes diurnas & refractiones in sequentibus intellectas volo. Hæc igitur observatio est longinqua & solitaria. Reducta fuit ad articulum oppositionis, usurpatione motus diurni ex Prutenicis. Nam in MÆSTLINO die XII in meridie ♂ ponitur in 8 gr. 20 min. ♊, die XVII rursum in meridie in 6 gr. 25 min. ♊. Ergo motus V integrarum dierum esset 1 gr. 55 min. In STADIO 1 gr. 52 min. Itaque die XVII hora consimili X M. L MARS debuit videri vel in 6 gr. 41 min. 50 sec. ♊ vel in 6 gr. 44 min. 50 sec: hora IX M. XL (quem TYCHO ponit articulum observationis) per 1 min. 4 sec. promotius, nempe vel in 6 gr. 42 min. 54 sec. vel in 6 gr. 45 min. 54 sec. Ponunt 6 grad. 46 min. 10 sec. ♊.

Op☍. Quid variationes horizontales.



Vides hanc oppositionem (quod scrupulositatem attinet) esse paulo incertiorem, quod utatur diurno non observato sed aliunde mutuato, qui ipse apud diversos authores per hos V dies tribus scrupulis a se ipso dissidet.

II. Anno MDLXXXII D. XXVIII Decemb. H. XI ½ reponebant ♂ in 16 gr. 47 min. ♋ ex observatione. Sequitur minutis 46 postea momentũ oppositionis a Tychone assignatum, quibus Planeta non integrum scrupulum retrocedit. Ponit igitur Tycho 16 gr. 46 min. 16 sec. ♋. Hic adjectu schedæ affectabatur correctio per refractionem 2 scrupulorum, quam puto fuisse rudimentum nascentis tunc opinionis de refractionibus. Secutus autem est locum observatum illibate. quare non considerabat Planetam quasi qui locum permutet. nec opus erat, utpote in

Cancro extra refractiones, & in medio cœli ubi in ♋ longitudinis
CAP. X. parallaxis nulla est.

III. Anno M D LXXXV D. XXXI Januarii Hora XII M. O reponitur ♂ in 21 gr. 18 min. 11 sec. ♌. & motus diurnus observationum collatione fuit 24 min. 15 sec. Sequitur momentum oppositionis H. XIX M. XXXV per horas VII M. XXXV. quibus diurnus competit 7 min. 41 sec. in antecedentia. Ergo momento destinato fuerit in 21 gr. 10 min. 30 sec. ♌. quod & assumptum est. Nulla parallaxeos mentio. De refractione non erat necessarium, quia ♂ altus & in M. C. Itaque monitiunculam de refractione in tabula (jure) neglectam invenio.

IV. Anno M D LXXXVII ad VII Martii H. XIX M. X deduxerunt locum ♂ ex observationibus, quod fuerit 25 gr. 16 min. 20 sec. ♍. Hunc retinuerunt in tabula: tempus mutaverunt in H. XVII M. XXII. Differentia H. I M. XLVIII. per diurnum 24 min. totidem (nempe 1 min. 48 sec.) efficit scrupula, non plus. Debuisset igitur 25 gr. 8 min. 32 sec. ♍: quod & propius accedit ad oppositum Solis. Differentia nullius fere momenti.

V. Anno M D LXXXIX ad XV Aprilis H. XII M. V magna diligentia constituerunt locum ♂ 3 gr. 58 min. 21 sec. ♏ & correxerunt per parallaxin longitudinis, ut esset 3 gr. 57 min. 11 sec. Supersunt horæ 1 M. XXX ad momentum oppositionis assignatum, qui per diurnum 22 min. retroagunt Planetam per 1 min. 22 sec. ut sit in 3 gr. 55 min. 49 sec. Assumpsere 3 gr. 58 min. 10 sec. Illud propius est medio motui Solis.

VI. Anno MDXCI d. VI Jun. H. XII M. XX ponitur ♂ in 27 gr. 15 mi. ♐. Supersunt ad momentum assignatum D. II H. IV M. V. Et diebus quatuor inventus fuit promoveri per 1 gr. 12 min. 47 sec. Competunt igitur diebus II H. IV M. V scrupula 39 sec. 29. Itaque ad momentum ♂ in 26 gr. 35 min. 31 sec. ♐. Variationibus horizontalibus in longum non est opus, quia ♂ in M. C. & initio ♑. Tabula 26 gr. 32 min. ♐ habet.

VII. Anno MDXCIII D. XXIV Augusti H. X M. XXX referunt ♂ in 12 gr. 38 min. ♓ cum diurno 16 min. 45 sec. observato idq; circa nonagesimũ ubi parallaxis longitudinis nulla. Præcesserat momentum oppositionis assignatum, horis IIX M. XVII (erat enim H. II M. XIII) quibus competit motus 5 min. 48 sec. in consequentia. Itaque in 12 gr. 43 min. 48 sec. ♓ cadit Planeta. Et tabula 12 gr. 43 min. 45 sec. habet.

IIX. Anno MDXCV D. XXX Octob. H. VIII M. XX invenerunt ♂ in 17 gr. 48 min. ♉. cum diurno 22 min. 54 sec. Præcessit momentum assignatum horis XI M. XLVIII, quibus debetur motus ♂ 1′ 1.″ 7. in cõsequentia, ut fuerit in 17 gr. 59 mi. 7 sec. ♉. Sed ꝓjectus erat in orientẽ ob parallaxin. Itaq; illi forsan ex alia meridiana observatione ponũt in tabula 17 gr. 56 mi. 15. se. ♉.

IX. Anno MDXCVII D. X Decemb. H. VIII M. XXX semel ♂ reponunt in 3 gr. 30 min. ♋, iterũ in 4 gr. 1 min. ♋: quorũ medium est 3 gr. 45 $\frac{1}{2}$ min. ♋ Secutũ est momentũ oppositionis post dies III H. V. M. V. quib. ex Magino competunt 1 gr. 15 min. in antecedentia. Ergo fuisset ♂ in 2 gr. 30 $\frac{1}{2}$ min. ♋, qui in 2 gr. 28 min. ♋ reponitur in tabula. Causa observationis crassæ per radiũ, ex tempore patet. Excesserat Tycho ex insula, relictis instrumentis

præter

præter radium: neque tamen negligere omnino volebat hanc oppositionem. Vtinam vero mansisset hactenus. Eximia enim erat hujus oppositionis opportunitas (nec intra hominis ætatem adeo sæpe recurrens) ad parallaxes MARTIS probandas. Cap. X.

X. Anno MDC Die $\frac{XIII}{XXIII}$ Januarii Hora XI M. L erat ascensio recta MARTIS

		°	′	″
	ex lucido pede ♊	134	23	39
	ex corde ♌	134	27	37
	ex Polluce	134	23	18
Hora XII M. XVII	ex 3 alæ ♍	134	29	48.
Medium ex æquo & bono		134	24	33.

Hinc MARS in 10 gr. 38 min. 46 sec. ♌. idque H. XI M. XL tempore æquato & ad VRANIBVRGICVM meridianum reducto: Die vero $\frac{XXIV\ Ianuar.}{III\ Februar.}$ eadem hora in 6 gr. 18 min. ♌ collocabatur. Hinc diurnus prodibat 23 min. 44 sec. & ad D. $\frac{XIX}{XXIX}$ Januar. H. IX M. XL locus in 8 gr. 18 min. 45 sec. ♌. uti & posuerunt.

PORRO hanc discrepantiam ascensionum rectarum posui ideo, ut ostenderem etiam in ipsa observatione aliquot minutorum incertitudinem inesse, nisi ubique summa diligentia adhibeatur nullis destituta commoditatibus. Venerant tunc instrumenta (nec ea maxima) in Bohemiam; nec dum satis erant bene collocata & præterea affecta ab itinere. Sed tamen usu venit sæpius etiam in observationibus insulanis, ut ascensiones rectæ a duabus stellis deductæ discrepent III scrupulis. De quo cum consulerem CHRISTIANVM, an observationum seu visus imbecillitate accidere credere deberem, respondit *non insolens hoc esse*.

DENIQVE hoc quoque hic est monendum, profiteri TYCHONEM in tabula, se parallaxibus Solaribus usum in corrigendis locis MARTIS. At jam statim patebit, lubricum & imperceptibile esse negocium parallaxeon MARTIS. Parum tamen hoc efficit ad locorum hujus tabulæ certitudinem, quia ♂ fere semper in M. C. potest observari vacuus longitudinis parallaxi.

CAPVT XI.

De parallaxibus diurnis stellæ MARTIS.

INITIVM novi mei laboris & restitutionis motuum inde ubi jam cessavi. Nam ex parte prima patet, assumenda quidem loca ♂ sub oppositionum cum ☉ verarum articulos, sed tamen sic non omnem exui inæqualitatem secundam, sed opus esse ut arcus in ecliptica numeratus reducatur ad orbitam Planetæ. At orbita Planetæ prius est investiganda per inclinationem planorum & per nodorum cognitionem. Rursum inclinatio &

Cap. XI. nodi nequeunt sine parallaxi diurna cognosci, siquidem hæc sit grandiuscula. A parallaxi igitur incipiendum. cujus inquirendæ modos duos ponam.

Prior modus (usitatus & cæteris) examinabitur in observationibus Braheanis.

Anno igitur MDLXXXII cum Mars opponeretur Soli in Cancro, incredibilem inveni diligentiam in observando, cum titulo Tychonis manuscripto, PRO INQVIRENDIS PARALLAXIBVS MARTIS, sed ex qua aut plane nullam aut perexiguam elicueris Martis parallaxin. Taceo quod (more solito) stellam Martis compararunt ad stellas eclipticæ vicinas & plerunque longe distantes. Cum igitur comparatione matutinæ & vespertinæ observationis soleat inquiri parallaxis stellæ mobilis (Mars enim Soli oppositus incedit motu retrogrado), hinc factum, ut fere ab aliis stellis mane aliis vesperi Mars fuerit observatus. Cujus enim Fixæ mane copia fuit (altioris quippe quam est ♂) ea si sit eclipticæ vicina, vesperi (Marte jam in plaga occidentali versante) aut occidit aut ob refractionem inepta est in hoc subtili negotio. Alia igitur substituenda fuit. At si stellæ Fixæ aliæ aliis permutentur, semper minor fides est negotio quam si eadem retineatur.

Cum autem Braheus passim viris doctis affirmaverit, ex hujus anni observatis inventam esse parallaxin Martis notabiliter majorem Solari, Ego ut operationem seu calculum hunc penitius inspicere possem, totum librum diligentissime perlustravi. Et inveni quidem titulum, qui rationem profiteretur inquirendi parallaxin Martis ex illius anni observationibus. Sed en rem inopinatam. Locum Martis observando inventum accommodarunt ad schema Copernicanum operosissime & diligentissime delineatum. In eo schemate immanem sumpserunt laborem omnia triangula, quæ causa duplicis epicycli in concentrico nascebantur, solvendi numeris prolixissimis. tandemque hic erat finis calculi, ut pronunciarent, parallaxin Martis vere fieri majorem Solari. Aliud igitur Braheus proposuerat, aliud ministri calculi sunt exsecuti. Ille volebat, ut ex matutinis & vespertinis observationibus inter se comparatis inquirerent parallaxin Martis: hi vero inquisiverunt, quantam parallaxin faceret schema Copernicanum. An igitur ex hac sola suorum ministrorum fide Braheus de parallaxibus pronunciaverit, incompertum est mihi.

Nos ipsa observata (quantum ad negotium nostrum attinet) consulamus.

Anno MDLXXXII nocte inter 23 & 24 Novembris distantiæ a Fixis eædem manserunt diversis horis. Hic igitur stationis terminus fuit.

Sequentis bidui motus fuit XI & XV minutorum.

Nocte diei XXVI Dec. transiit inter secundam & septimam ♊ distans (p radium) a capite inferioris Geminorum seu a secunda 2 gr. 25 mi. vel 2 gr. 26 min. sed a septima 1 gr. 6 min. vel 1 gr. 7 min. ut latitudo fuerit 4 grad.

4 gr. 9 min. circiter. Hora igitur VIII M. XXVIII distabat ab oculo Tauri 44 grad. 41 min. cujus latitudo 5 gr. 31 min. Australis, longitudo 4 gr. 12 $\frac{1}{2}$ min. II anno MDC. Hinc MARTIS longitudo quasi anno MDC 17 gr. 53 $\frac{1}{3}$ min. ♋, hoc est, completo MDLXXXII. 17 gr. 38 min. ♋, altitudo 40 gr. 50 min. Extra refractionem igitur. CAP. XI.

Vicissim hora VII M. XV matutina diei XXVII Decembris distabat a corde Leonis 36 gr. 43 min. cujus latitudo 0 gr. 26 $\frac{1}{2}$ min. hinc ejus longitudo MDLXXXII completo 17 gr. 28 $\frac{1}{3}$ min. ♋, altitudo 14 gr. 4 min. in refractione igitur. Ab hora ergo IIX M. XXIIX $\frac{1}{2}$ vespertina in horam XIX M. XV per horas X M. XLVI $\frac{1}{2}$ visus est retrocedere per 9 $\frac{2}{3}$ min.

Pro diurno, notata die XXIX H. VII M. XLVII distantia MARTIS a pede Erichthonii Australi 29 gr. 38 $\frac{1}{2}$ min. Die vero XXX hora IIX M. IIX distantia ab eodem fuit 29 gr. 13 $\frac{1}{2}$ min. Igitur horis XXIV M. XXI mutata est per 25 min. Atque hic diurnus mansit etiam die XXVII. Horis ergo X M. XLVI $\frac{1}{2}$ debebantur minuta 11 $\frac{1}{2}$: at vidimus tantum 9 $\frac{2}{3}$ min. Hæc expendamus.

Parallaxis vesperi præcedente surgentem MARTEM orientaliorem (quia retrogradus) projicit in ortum, mane cadentem & occidentaliorem projicit in occasum. Sicut igitur parallaxis Lunæ diurnæ motum retardat ad visum: sic vicissim eadem parallaxis MARTIS motum retrogradum accelerat. Si ergo sentitur parallaxis, per motum retrogradum nimis auctum sentitur. At hic diminutus est motus. Nulla igitur parallaxis. Vicissim vero contraria parallaxi refractio sentitur. Est autem refractio altitudinis 13 gr. minutorum 4 ex tabella Fixarum, 8 min. ex tabella Solis: cujus minima pars cedit longitudini, quia Cancer valde oblique descendit. Trium igitur ad summum minutorum contigit refractio longitudinis, quæ ad 9 $\frac{2}{3}$ min. addita constituunt 12 $\frac{2}{3}$ min. motum horarum X $\frac{3}{4}$ refractione liberum, qui si parallaxi etiam caruisset, debuit esse min: 11 $\frac{1}{2}$. Ergo excessus 1 $\frac{1}{3}$ est parallaxis longitudinis utriusque observationis. quod est plane minimum infidum & contemptum quippiam.

Die XVI Januar. anni MDLXXXIII vesperi hora VII M. XXX MARS distabat a lucido pedis Erichthonii 23 gr. 29 min. Altitudo sequente mane hora V M. 0 a corde ♌ 43 grad. 58 min. in altitudine 15 gr. Et MARS per regulam apparebat exquisite cum utraque stella in eadem recta. Itaque cum motus MARTIS versetur in hac linea, notavit Braheus dari hinc parallaxin longitudinis adhibito diurno MARTIS. Hic vero sic habetur. Die XVI Januar. hora X $\frac{1}{2}$ distabat a lucida pedis Erichthonii 23 grad. 27 min. Die XVII Januar. H. X $\frac{3}{5}$ ab eodem 23 grad. 12 $\frac{1}{2}$ min. Diurnus ergo esset 14 $\frac{1}{2}$ min. Vt igitur Braheo monenti pareamus, constituenda nobis est distantia pedis Erichthonii & cordis Leonis, quæ invenitur 67 gr. 21 min. Hinc ablata distantia MARTIS a lucida pedis Erichthonii 23 gr. 29 min. relinquit MARTIS a corde Leonis 43 gr. 52 min. vesperi hora VII $\frac{1}{2}$, quæ mane hora V fuit 43 gr. 58 min. per 6 min. auctior. Horæ intersunt IX $\frac{1}{2}$. quibus de diurno debentur 5 $\frac{5}{8}$ min. Hic

ergo aggregatum utriusque parallaxeos non plus 0 $\frac{1}{2}$, nisi quod ei tan-
Cap. XI. tum accedit, quanta est Martis refractio longitudinis in altitudine 15 gr. Hoc vero valde parum est. nam Cancer & Leo obliquissime descendunt. & Martis latitudo magna Borealis effecit, ut Mars & cor Leonis fere essent in eadem altitudine.

Die XVII Janu. vesperi H. V M. XX Mars a pede Erichthonii 23 gr. 16 min. Sequentis diei XVIII mane H. III M. 0. distantia hæc fuit 23 gr. 9 min. vesperi H. V M. V fuit 23 gr. 1 $\frac{1}{2}$ min. Itaque motus horarum XXIII M. XLV est 14 $\frac{1}{2}$ m. horarum vero IX M. XL est 7 m. debuit esse 6 min. Retinemus pro parallaxi longitudinis non plus 1 min. Refractio nihil turbat. nam utrinque Martis altitudo fuit circiter 30 gr.

Sic a septima ♊ H. VII M. XXXIV distabat 7 gr. 51 min. Hora matutina IV M. LII distabat ab eadem 7 gr. 59 min. Horis igitur IX M. XVIII minuta 8. uno minuto sumus instructiores quam antea. De hac stella (in axilla ♊) sic scripsit Braheus. *Nota, propterea distantiam ♂ ab hac stella accipio, quia cursus ejus quasi ab ea parallaxin ♂ ostendat.* Quod transscribere volui, ut lector certum habeat, Braheo consilium non defuisse.

XVIII Jan. vesperi H. VIII M. LII inter ♂ & cor ♌ 44 gr. 32 minut. Mane hora IV $\frac{1}{4}$ eadem distantia 44 gr. 27 $\frac{1}{2}$ min. Motus ergo horarum VII M. LIII min. 15 $\frac{1}{3}$. Sequente XIX Jan. H. VII M. III fuit hæc distantia 44 gr. 32 $\frac{1}{2}$ m. Horarum igitur XXII M. XI motus est 10 $\frac{1}{2}$ m. Et horis VIII debentur minuta minus quam 4 min. Lucramur pro parallaxi circiter 1 $\frac{1}{2}$ minuta.

Sed age computemus ad diem XVII Januarii, quantum debuerit esse augmentum motus horarii, ex parallaxi majori quam Solaris usitate creditur. Quia enim putamus parallaxin Solis esse minuta tria, habeat Mars quatuor.

Anno MDLXXXIII D. XVII Jan.	H. V M. XX		H. XV M. 0.		
	°	′	°	′	
Locus ☉	7	22 ♒	7	31 ♒	
Ejus ascensio recta	309	47	309	56	
Adde horaria tempora	79	0	225	0	
Ascensio recta medii cœli	28	47	174	56	
Gradus medii cœli	0	56 ♉	24	29 ♍	
	11	50	2	12	
Ascensio obliqua ortus	118	47	264	56	
Gradus oriens	19	41 ♌	26	0 ♏	
Nonagesimus ab ortu	19	41 ♉	26	0 ♌	
Inter grad. med. cœli & nonag.	18	45	28	29	
Inter grad. med. cœli & vertic.	44	5	53	43	Ergo
Inter verticem & nonage.	40	40	47	41	Hoc est
Altitudo nonagesimi	49	20	42	19	
Respondet parallax. long. horiz.		2′ 36 sec.		2′ 58 sec.	
Et quia ♂ circa	0	0 ♋	10	0 ♋	Ergo
Inter ♂ & nonagesimum	50	19	46	0	
Respondet longitudinis parallaxis	2	0 sec. in ortum	2′	8″	parallaxis in occasum.

Sequitur motum ♂ horarium IV minutis debuisse videri majorem illo qui ex diurno proportionaliter sequitur. Quod cum observationes repudient, non est igitur ♂ parallaxis tanta. Cap. XI.

Similes extant observationes anno MDLXXXV, MDXCV, & passim, ex quibus parallaxis invenitur perexigua, sæpe nulla. Nonnunquam & *in contrarium rem recidisse* manu BRAHEI annotatum fuit. Hic igitur primus modus esto parallaxeos ♂ inquirendæ.

JAM ALTERUM modum pulchritudinis causa addam, in quo BRAHEANIS observationibus uti non possum. MEIS igitur dum utor, exhibebo tibi spectaculum ridiculum, & docebo exemplo, ad quid BRAHEO opus fuerit tanta diligentia, instrumentorum subtilitate, ministris, & reliquo apparatu.

Duo mihi sunt instrumenta, quibus utor ex liberalitate G. D. JOH. FRIDERICI HOFFMANNI L. B. Sextans ferreus & Quadrans Azimuthalis orichalcinus; iste duum semis ille trium & semis pedum diametro in singula scrupula uterque distinctus.

Igitur hoc ipso tempore MDCIV, quo de parallaxibus cogito, (Solis magis an ♂ haud queo dicere. nam postulat HIPPARCHUS meus suis etiam eclipsibus Lunæ a ♂ subsidium.) commodissima se obtulit occasio observandi, si sub alio climate fuisset, Marsque altius paulo incessisset. Mars namq; simul in longum & latum immotus hæsit cira $\frac{XIX}{XXIX}$ Febr. anni hujus MDCIV, idque in ♎. quare ab exortu ♂ usque in ipsum ☉ exortum continuo decrescit angulus Horizontis cum ecliptica. Itaque secundum cap. IX Astronomiæ Opticæ parallaxis si qua est latitudinis continue crescit. Ex incremento vero per parallacticæ columnas, e regione initialis & finalis anguli eclipticæ cum Horizonte, quęsito, cognoscitur in fronte columnæ parallaxis tota Horizontalis.

Sequitur series mearum observationum.

Nocte inter dies Jovis & Veneris, qui fuere $\frac{XVII}{XXVII}$ Febr. interea dum Corvus cœlum mediat, erat inter ♂ & Spicam 9 gr. 44 min. inter eundem & Lancem Boream 17 gr. 41 min. inter ♂ & Arcturum 29 gr. 13 m. Vt autem probaretur SEXTANS, mensi sumus etiam quod est inter Arcturum & Spicam 32 gr. 57 min. quod tamen debuit esse 33 gr. 1 m. 45 sec. ut patet, si calculus consulatur adhibitis seu ascensionibus rectis & declinationibus, seu longitudinibus & latitudinibus, quas assignavit TYCHO sideribus hisce libro I Progymnasmatum. Ergo distantiæ MEÆ minores justo fuere per $4\frac{3}{4}$ minuta, quibus correxi ♂ a Fixis distantias, ut fuerit a Spica 9 gr. 48 min. 45 sec. a Lance 17 grad. 45 min. 45 sec. ab Arcturo 29 gr. 17 min. 43 sec.

Sumpsi autem & altitudinem ♂ meridianam per QUADRANTEM 32 grad. 4 minut. & Spicæ 30 gr. 50 minut. quæ cum habeat declinationem 9 gr. 2 min. relinquitur Marti 7 gr. 48 min. declinatio. Ostendebat autem altitudo Spicæ non sat bene habere meum perpendiculum.

Cap. XI. nam altitudo æquatoris est in meo loco 39 gr. 54 min. Itaque meridiana Spicæ 30 gr. 52 min. Martis 32 gr. 6 min. Ex declinatione igitur ♂ & distantia a Fixa prodiit ejus asc. recta

		°	'	"
a	Spica	305	57	36.
a	Lance	306	3	17.
	Differentia	0	5	41.
	Medium ergo	306	0	26.

Nam certus non sum, annon regula mea, ferrea & ponderosa cum sit, impetu ruens, solutis trochleis & impingens (quod factum aliquoties) pinnacidia loco moverit, quæ sunt luxatilia & exemptitia. Sed ex hac ascensione recta primum ex tabula Tychonis ascensionum rectarum excerpitur cooriens in sphæra recta 28 gr. 1 min. 0 sec. ♎. cujus declinatio ex alia ejus authoris tabula est 10 gr. 48 min. 30. sec. Martis vero 7 gr. 48 min. Ergo abest ab ecliptica via obliqua in circulo declinationis per 3 grad. 0 minut. 30 secund. Angulus vero, quem circulus declinationis facit cum ecliptica, ex peculiari tabula est 68 gr. 59 min. ejusque complementum 21 gr. 1 min. Et in mea parallactica sub titulo 60 M. invenio e regione 68 gr. 59 min. Scrupula 56 secund. 1: Sub 30 sec. vero invenio 28 sec. At quia ego in hac distantia ♂ ab ecliptica (quam appello basin latitudinis) habeo ter 60; ergo quod excerpsi sub 60 per 3 multiplico. prodit mihi latitudo 2 gr. 41 min. 31 sec. Idem labor e regione 21 gr. 1 min. ostendit mihi, quid loco coorienti sit adimendum, nempe 1 gr. 5 min. 4 sec. Itaque Martis locus erit 26 gr. 56 min. ♎. quantum etiam ex calculo, cujus hoc Opere fundamenta sum traditurus, elicio intra unum minutum.

Ex ascensione recta & declinatione stellæ, inquirere longitudinem & latitudinem ejusdem citra calculum, tabularum adminiculo.

O♂☉. Basis latitudinis quid?

Ad probandam vero latitudinem Martis consului & distantiam ab Arcturo, adhibita stellæ longitudine & latitudine ex Tychone, & loco longitudinis Martis jam invento: atque is reponebat mihi Martem in latitudinem 2 gr. 47 min. 48 sec. Prius 2 gr. 48 min. 31 sec.

Die $\frac{XIX}{XXIX}$ Febr. transposueramus pinnacidium, cœpimusque observare Martem surgentem. Annotatæ sunt autem ejus ab Arcturo distantiæ hæ

°	'	
29	22½	Puto nos abundare uno denario minutorum. nam
	24	flante vento tantummodo carbone ardente lumen
	20	ad divisiones feceramus, ut illæ nosci possent. Et
	22.	tunc altitudo ♂ erat 11 gr.

Post culminavit dorsum Leonis in alt. 62 gr. 37 min. correcto perpendiculo. Ostendebatur igitur altitudo Æquatoris 39 gr. 55. min. justa proxime. Eo articulo altitudo Martis erat 23 gr. Repetebamus igitur distantiam priorem, quæ prodebatur

°	'		
29	14	Ergo procul	12½
	19	dubio prius	14
	13	erat	10
	18		12.

Refractio enim Martem horizonti vicinum primum attollebat versus Ar-

versus Arcturum, post demittebat, ♂ altitudinem aliquam acquirente. Sed ut tanta esset uno momento varietas in observando, frigus & penetrantissimi venti efficiebant. Nudis enim manibus ferrum tractari, claudi trochlea nequibat, tectis non secure firmabatur regula, quoad minutum notaretur. Vindemiatrix altitudinem ostendebat in meridiano 53 gr. 5 min. paulo auctiorem justo. Sed Spica 30 gr. 54 m. intra unum minutum justam. Martis culminantis altitudo 32 gr. 6 m. ut ante biduum, & Arcturi 61 gr. 13 min. justâ. Hinc distantia ♂ & Arcturi colligebatur 29 gr. 18 $\frac{1}{2}$ min. per calculum. Cum igitur hoc tempore ♂ stationarius fuerit secundum longitudinem cōsentiente Prutenico & meo calculo, nihil igitur ratione divagationis in ecliptica potuit mutari in altitudine meridiana. Quare cum penitus eadem manserit (nam de uno scrupulo relinquit nos in dubio instrumentum meum) altitudo meridiana, neque latitudinis ulla interea accidit mutatio. Cap. XI.

Die XXII Febr. vel III Martii probavimus SEXTANTEM, uti eo superius eramus usi, invenimusque inter Canem minorem & superiorem humerum Orionis 26 gr. 2 min. quam ostendit calculus 26 gr. 2 minut. 15 sec. Sic inter eundem Canem minorem & Palilicium inventi 46 gra. 22 $\frac{1}{2}$ mi. quam TYCHO in epistolis indicat esse 46 gr. 22 min. Ergo cum culminaret ν Leonis, firmata regula instrumenti super gradum 29 minut. 17, minus distabant Arcturus & ♂, at super 29 gr. 13 $\frac{1}{2}$ min. jam plus distabant, denique in 29 grad. 15 min. culpari nihil poterat. Secuta insperata nubila per totum cœlum. Rediit tamen mane IV Martii serenitas, & cum jam culminasset Antares, posita regula super 29 grad. 19 min. cernebantur stellæ utrinque æqualiter. videbatur tamen addendum aliquid: sed per 29 gr. 20 min. jam nimium erat additum. Perfecta observatione, Saturnus antecedebat meridianum minus quam Jupiter Saturnum.

Nocte quæ sequebatur XXIX Febr. vel X Martii, luxato interea instrumento, fuit hæc distantia, primum inter 29 gr. 9 min. & 29 gr. 10 mi. semihora prius quam cor Hydræ culminaret. Rursum explorantibus apparebat inter 29 gr. 12 min. & 29 gr. 13 min. quod jam altior esset & liber a refractionibus. Nam peracta hac observatione habebat altitudinem 19 $\frac{1}{4}$ gr. At paulo post (nescio an luxato pinnacidio) non potuit tolerari tanta. videbatur enim 29 gr. 9 $\frac{1}{2}$ min. Cauda ♌ quasi dimidio gradu aberat a M. C. Tunc altitudo ♂ 24 $\frac{1}{4}$ gr. Cauda ♌ culminans intra minutum justam habuit altitudinem 56 gr. 44 min. Cum de distantia ♂ & Spicæ tertia pars transisset meridianum, primo videbatur nobis 29 gr. 9 $\frac{1}{2}$ min. non admodum bene applicato Cylindro, qui erat prælongus. Ergo paulo post non potuit hoc tolerari, sed videbatur requiri 29 gr. 10 $\frac{1}{4}$ min. quasi paulo minus. Visus est autem ♂ ab utraque Cylindri parte.

Tunc inter ♂ & Spicam 9 gr. 26 min. & minus quam 9 gr. 27 min.
Culminabat ♂ in altitudine 30 gr. 19 $\frac{1}{4}$ min.
Tunc inter ♂ & lancem Boream. 18 gr. 25 min.

Pro

Pro SEXTANTIS exploratione capiebatur quod est inter Spicam & Lancem 27 gr. 39 min. debuit autem esse 27 gr. 34 min. Sic inter Spicam & Boream frontis ♏ 39 gr. 32½ min. debuit esse 39 gr. 26½ min. Itaq; quinque minutis abundavit SEXTANS. Id autem & calculus loci ♂ testatur. Nisi enim distantias ♂ a Fixis quinis minutis minuas, ascensio recta per Spicam & Lancem x minutis discrepabit: at subtractis (ita ut examen jubet), exactissime coincidet, eritque 205 gr. 27 min. 10 sec. declinatio 7 gr. 35½ min. quare locus 26 gr. 18 min. 48 sec. ♎. latitudo 2 gr. 47 min. 20 sec. Vides manifeste latitudinem, cum interim Planeta XXXIIX minutis retrocesserit longitudinis. Quod si per hunc inventum locum ♂ inquiras ejus ab Arcturo distantiam, prodibit 29 gr. 9⅙ min. & in vitioso instrumento 29 gr. 14 min.

Cum jam cor Scorpii culminasset, distantia nostra (sed jam luxato & mox restituto instrumento) fuit 29 gr. 13½ min. Rursum igitur SEXTANTEM probavimus, qui inter polarem & caudam Cygni exhibuit 44 gr. 45 min. sed debuit esse 44 gr. 39½ min. Ergo pristina instrumenti conditio. Cum jam ♄ uno gradu superasset meridianum, non tolerari potuit 29 gr. 13½ min. plus tamen erat quam 29 gr. 12½ min. proxime 29 grad. 13 min.

HÆC igitur observationum series. ex quibus amens sim si rem subtilissimam extruere nitar. Itaque non argumenta sed exempla exhibeo alii diligentiori & feliciori. Spero etiam lectores nausea incertarum harum tanto magis expetituros Tychonicas certissimas. Sed ad rem.

Primus & secundus dies tantum ad probandum stationem motus latitudinis concurrunt. Utrinque ♂ ab Arcturo distitit 29 gr. 18 min. utrinque altus in meridie 32 gr. 7 min. vel 6 min. Me vero exercuere illi dies ad sequentes rectius obeundos, si necessaria instrumenta fuissent.

At III *Martii cum os Leonis culminaret, distantia fuit 29 gr. 15 min. cum cor Scorpii, 29 gr. 19 min. plus. Ergo interlapso tempore mutata est distantia per 4¼ min. circiter. Et cum Arcturus & ♂ eandem pene longitudinem obtineant, arguit igitur hæc distantiæ mutatio parallaxeos latitudinis variationem. Non ignoro 29 gr. 19 min. parum abesse a 29 gr. 18 min. & hanc ex analogia diei antecedentis debere esse distantiam hora etiam consimili utpote stante* MARTE. *Scio etiam, cum est os Leonis in* M.C. MARTEM *esse altum 12½ gr. obnoxium adhuc refractionibus. De hoc tamen dicemus postea. Nunc ista sane dissimulentur, ne exemplum nobis turbetur. Ergo cum fuerit altitudo nonagesimi 57⅓ gr. (circiter) culminante ore Leonis, ultimo vero 28⅓ postquam culminasset cor Scorpii, quæram in parallactica, in qua columna a distantia a vertice 32⅔ gr. in distantiam 69⅔ gr. mutatur area per 4¼ gr. Invenio autem id fieri sub columna, cujus est frons 9 min. Esset igitur ♂ parallaxis maxima 9 min. Et cum distantia ♂ & terræ hoc die fuerit ad distantiam ♂ & ☉ ut 28 ad 60 (quod ex cognitione anticipata hypothesium* TYCHONIS *&* COPERNICI *crassiori Minerva habetur) erit igitur permutata ratio parallaxeon, & Solis parallaxis maxima circiter 4 min. 24 sec. quæ ponitur 3 min. 0 secund.*

Nunc

Nunc autem perpendamus, quod Mars *in altitudine 12 ½ gr. fuerit in refractione, si Fixarum refractionis tabula Huennæ constructa Pragæ valeat. ea fuit in hac altitudine 4 min. 20 sec. minutorum, de quibus 2 min. 18 sec. debentur latitudini, quibus* Mars *Arcturo factus est propior. At si Solis refractiones* Marti *quoque adhibeamus (quod sæpius apparet) illa in hac altitudine est 8 min. 45 sec. minutorum, duplo major. quare & latitudinis parallaxis duplo major, & 4 min. 36 sec. Hoc modo omnis varietas, quam præ se tulit observatio, duobus his diversis momentis, esset a sola refractione. Illo modo relinqueretur parallaxi latitudinis 2 min. quantum variatur parallaxis sub columna, cujus frons* v *minuta, ut Soli hoc pacto obveniant tantum 2 min. 25 sec. minuta maximæ parallaxeos. Ita refractio nobis tertiam quoque diem suspectam reddidit & dubiam, denique plane inutilem. Scio, cum Arcturus &* Mars *distent* ix *gradibus, quæ est latitudinis Arcturi supra latitudinem Martis pars tertia, fieri tunc, ut non omnis latitudinis refractio detrahatur distantiæ a* Marte, *& ut parallaxis plus variet* Martis *latitudinem quam hanc ab Arcturo distantiam. Id autem ut perexiguum, in majori metu dissimulandum duxi. Observet qui subtilioribus instructus est.* Cap. XI.

Jam in quarta die nihil aliud videtur agi quam destrui omnis parallaxis Martis. *Distantia in meridiano debuit esse 29 gr. 9 ½ min. instrumento correcto, ergo vitioso 29 gr. 14 min. At inventa 29 gr. 13 ½ min. ultimò, cum major esse debuit parallaxis latitudinis (si qua esset) & per hanc major ab Arcturo distantia. Ab eo igitur tempore, quo* Mars *ad altitudinem venit XIX Graduum, inventa est 29 gr. 12 ½ min. unico scrupulo auctior in fine. quæ admodum exigua esset parallaxis. Et quæ hæc ratio? Cum esset altus IX graduum (culminante Hydra) distantia fuit 29 gr. 9 minut. vitioso instrumento, & tamen in refractione, post in alt. 25 gr. & prope* m. c. *rursum 29 gr. 9 min. idque bis, diversis momentis. An nihil hic refractio potuit initio, ut constans ideo manserit arcus? An potius dicendum, me (cum mihi viderer diligentissimus) errasse observando? præsertim ob Cylindri longitudinem.*

Ex his tamen qualibuscunque observationibus certum efficitur, parallaxes latitudinis Martis certo non fuisse majores 4 minutis, quantum instrumenti incertitudo occupat. credibilius, valde exiguas esse. Infra capite lxiv habebis hujus rei plura argumenta.

Esse vero parallaxes Martis, majores parallaxibus Solis, hypotheseos Tychonicæ & Copernicanæ ratio arguit, ex qua facile Martis parallaxes computari possent, si de Solis parallaxi certi essemus. An igitur incerta est ratio Solis altitudinem & parallaxes ex eclipsibus indagare? Omnino quod quantitatem paulo incertior, quod rem ipsam attinet certissima. Non est Sol vicinior 230 semidiametris terræ, non tamen infinitis semidiametris abest. At inter 700 & 2000 semidiametros (quarum summarum illa in Mysterio meo Cosmographico, hæc in observationibus eclipsium pro metis citimis & ultimis offeruntur) nondum videtur certus aliquis numerus demonstratus, ut in Hipparcho meo probabo.

CAPVT

Cap. XII.

CAPVT XII.

Investigatio nodorum MARTIS.

Igitur, etsi non desunt adminicula investigandi Planetarum primam inæqualitatem per observationes, etiam cum sunt impliciti inæqualitati secundæ: sequar tamen hac secunda parte authorum vestigia & observationes ἀκρονυχίας fidei faciendæ causa, cum ipsorum placitis aliqua contraria profitear, ne quis me post dumeta propriæ methodi latitare clamitet.

Et cum jam patuerit, nihil in parallaxibus Martis diurnis a Tychone usurpatis desiderari posse quod sit alicujus momenti, paulatim accedam ad reductionem locorum visorum Martis ad Solis apparentem locum oppositum.

Principio nobis est opus cognitione nodorum. Hos Tycho Brahe sic solitus est investigare.



In schemate capitis noni, sit A *locus nodi,* E *locus Planetæ in ecliptica anno* MDXCV, C *locus Planetæ visus sub Fixis in 17 gr. 56 min. 5 sec.* ♉, E C *visa latitudo 0 gr. 5 min. 15 sec. Borea. Præsupponitur autem angulus* E A C *quam proxime esse 4 gr. 34½ min. quanta est latitudo maxima Borealis itidem observata anno* MDLXXXV. *Igitur in* C E A *rectangulo (vel* C B A *isoscele. differentia enim nullius est momenti in hoc negocio.) ex latere* C E *& angulo* E A C *inquisivit longitudinem* E A *distantiæ loci ecliptici a nodo.* Hæc operatio nihil peccat, quia E C parva est & propinqua nodo. Demonstrationis vero ἀκρίβεια commendat aliam. *Dictum enim est cap.* IX *angulum* E A C *non esse constantem: unde per diversas diversarum oppositionum latitudines diversa etiam loca pro nodo exibunt. Neque enim* E A C *tam est magnus quam magna latitudo maxima visa, quia* A C *inflexus est arcus: neque etiam* A C *sed interior aliqua (puta* A F*) via est Planetæ, qualis ex centro Solis videretur: quare neque necessario* A *nodus erit, in hac quidem operatione.*

Aliter igitur EGO nodos investigavi, idque ex ipsis observationibus ad diem quo in nodo essent. Quæ methodus, etsi jam quibusdam præconceptis indiget & infra accuratius tractabitur parte quinta, tamen vel ob consensum solum prælibanda est.

Præsupponebam autem, cum Planeta vere motuque eccentrico esset in nodo, nulla dispositione terræ vel Solis fieri posse ut appareat extra nodum. Nam in hypothesi Copernicana hoc per se naturæ rerum est consentaneum, ut motrix facultas stellæ alicujus non sit alligata ad observandam stellam alienam (in quarum numero tellus est) sed circuitus sui proprias habeat leges. In hypothesi Ptolemaica hoc esset perinde ac si diceres, epicyclum non respicere ad lineam ex Sole per centrum

centrum suum venientem, sed ad certa loca sub Fixis, sub quibus Planetam in plano eclipticæ constituat. In TYCHONICA eadem de eccentrico dicentur. CAP. XII.

Quod igitur præsupposui, id verum inveni per has observationes.

I. Anno MDXC D. IV Martii hora vespertina VII M. X fuit declinatio Martis $9^{\circ}.26'$. Sept. ascensio recta $12^{\circ}.35'.10''$. Hinc prodit locus $24^{\circ}.12'.56''$ ♈. latitudo meridiana $3'.12''$. parallaxi & refractione contraria & paria proxime facientibus ideoque neglectis.

II. Anno MDXCII D. XXIII Januarii vesperi hora X M. XV fuit ♂ in $11^{\circ}.34'.30''$ ♈. latitudo $0^{\circ}.1'$. merid. altitudo Martis 25°. ergo refractio (ex Fixarum tabula) nulla. parallaxis quanta proxime Solis, quia distant sextili Mars & Sol, & igitur a terra æqualiter fere absunt. cedit autem pene omnis in latum. Ergo circiter duob. minutis attollendus est Mars in Septentrionem ut liberetur a parallaxi, sicque incidet in eclipticam. Nam VI Febr. jam circiter 7 in Boreali latitudine fuere.

III. Anno MDXCIII D. X Decembris vesperi MARS fuit in nodo ascendente observatus. Nam post correctionem variationum horizontalium retinebat non plus $0^{\circ}.0'.45''$ Borealis latitudinis.

IV. Anno MDXCV D. XXVII Octobris hora XII M. XX latitudo Martis vera post remotam parallaxin fuit 0 gr. 2 min. 20 sec. Meridiana. Die XXVIII itidem remota parallaxi fuit latitudo $0^{\circ}.0'.25''$ Septentrionalis. Intermedio ergo * tempore in nodo evehente fuit.

* Sufficit ista crassa argumentatio præsenti instituto. Infra cap. LXI & LXVII diligentius omnibus expensis, invenitur in nodo fuisse die 29. hora 15.

Numera jam dies 687 revolutionis Martis eccentricæ a meridie XXVIII Octobris retro incidet terminus illorum in X Decemb. anno XCIII, cum nocte præcedenti fuisset Mars proxime nodum observatus. Rursum alios 687 retro numera. qui desinent in XXIII Januarii MDXCII, cum in ipso nodo fuit observatus. Si tertio idem feceris, incides in VII Martii anni MDXC, cum die antecedente quarto habuisset aliquam latitudinem meridianam, quam intra quatriduum reliquum confecit, ut circa VII in nodum incideret.

Ex quo intelligitur: nihil referre, ubi terra sit vel sub Fixis vel respectu ad Martem: nihil referre in PTOLEMAICA, ubi Sol sit respectu centri epicycli Martis & ♂ in epicyclo: nihil in TYCHONICA, ubi centrum eccentrici seu Sol versetur respectu lineæ ex Marte per terram, ut in planum ecliptici ♂ incidat. esse enim semper eandem diametrum nodorum in COPERNICO & PTOLEMÆO seu semper sibi parallelon in TYCHONE: nisi quod successu seculorum nodi parumper transportantur. qui motus intra hos VI annos non sentiebatur.

SED AGE & alterum oppositum nodum quæramus.

I. Anno MDXCV D. IV Januarii mane, cum ♂ observaretur hora VII M. X. in altitudine gr. 8. a Spica ♍ & Corde ♏, visa fuit ejus latitudo in 0 gr. 3 min. 46 sec. B. ipse in 13 gr. 36 min. 40 sec. ♐. Parallaxis est parva, quia Mars cum Sole distans plus a terra quam Sol, am-

plius duplo. Refractio contra est magna: ex tabula Fixarum 6 minut. 45 sec: ex tabula Solis 11 $\frac{1}{4}$ minut: quæ omnis fere abit in latum propter humilitatem nonagesimi. Itaque Mars vere in Austro aliquot scrupulis (circiter 2 aut 3 min. aut etiam plus) per refractiones Solis adhibitas.

Cap. XII.

II. Anno MDLXXXIX D. XV Aprilis noctu, Martis latitudo visa Borealis fuit 1 grad. 7 min. vehementer aucta parallaxi orbis annui ob appropinquitatem Martis & terræ. Post dies XXI latitudo decrevit ad exilitatem 6 $\frac{2}{3}$ Bor. Etsi igitur VI Maji paulo lentius decrescit, sidere a tellure abeunte: tamen parum errabimus si proportionaliter agamus, ut sicut 60 minuta diminutionis sunt ad 6 $\frac{2}{3}$ minuta residua, sic 21 dies faciamus ad numerum dierum post quos in eclipticam Mars incidit. nam regula ostendit dies duos cum triente, ut IX Maji fuerit in nodo. Numeratis inde ter 687 diebus porro, incidemus in mane XXX Decembris anni MDXCIV, quo die ♂ in nodo fuisse oportet, indeque per V dies usque in IV Januarii mane delapsum esse in meridiem. Et quidem ex observatione ejus ad dictum IV Januar. aliquot ei scrupulorum latitudinem meridianam dedimus. Sæpius hoc eccentrici loco non est observatus. Satis est teneri a nobis illam observationem anni MDXCV, ne a nobis dissentiat. de anno vero MDLXXXIX nihil est quod dubitemus. Neque te moveat, quod anno MDLXXXIX diebus 2 $\frac{1}{3}$ dedimus motum latitudinis 6 $\frac{2}{3}$ min. anno vero MDXCV circa IV Januarii, diebus V non tot damus. Nam ut in hoc Opere apparebit, latitudo per orbis annui parallaxes plurimum in conjunctione cum Sole (ut MDXCV) attenuatur, in oppositione (ut MDLXXXIX) augetur. Convenit igitur, minorem videri anno MDXCV motum diurnum latitudinis, majorem anno MDLXXXIX.

QUOMODO jam habentur loca utriusque nodi sub Fixis? Nimirum si ex tabulis Martis (quas ideo præsupponimus) crassa Minerva eliciatur utrinque medius motus Martis. Id sive per Prutenicas sive per Tychonicas adhibita æquinoctii vera præcessione præstiteris, invenies anno MDXCIV D. XXX Decemb. mane medium locum Martis in 17 gr. 14 $\frac{1}{2}$ min. ♏, anno MDXCV D. XXVIII Octobris mane in 5 grad. 31 min. ♉. Itaque apparet diametrum nodorum non transire per centrum æqualitatis motus sed longe infra. Plus enim est a 5 gr. 31 min. ♉ in 17 grad. 14 $\frac{1}{2}$ min. ♏ quam ab hoc in illum.

Sin autem Tychonicis æquationibus fueris usus, addendum erit hic 11 grad. 17 min. illic subtrahendum 11 grad. 30 min. ut prodeat illic 16 gr. 48 min. ♉, hic 15 gr. 44 $\frac{1}{2}$ min. ♎, loca Martis eccentrica coæquata. Nodi (ut vides) fere ex centro systematis Planetarii sunt oppositi in 16 $\frac{1}{2}$ min. ♉. ♏. circiter, quod PTOLEMÆUS terram COPERNICUS & TYCHO BRAHE punctum proxime Solem dixerunt.

QUANTUM autem mutaturi simus in his locis nodorum, ubi transposita theoria Solis a medio ad apparentem motum Solis æquationes mutabuntur, infra parte quinta patebit.

CAPUT

CAPUT XIII.

Investigatio inclinationis planorum eclipticæ & orbitæ MARTIS.



NODIS & limitibus superiori capite ex sententia Brahei & mea quam proxime inventis, jam etiam inquirendum est, quantum vere inclinetur planum orbitæ MARTIS ad planum eclipticæ.

Id ab ipsis observationibus deducere non ita promptum est. Nam angulus inclinationis hujus constituitur apud centrum systematis Planetarii, quod COPERNICO & TYCHONI Sol est.

At visus in Solem nunquam inducitur, ut ex eo hæc inclinatio sub Fixis videri & mensurari possit. Ex alio vero loco (angulo etiam alio) spectabitur maxima digressio limitis ab ecliptica. In PTOLEMAICA forma videri possit expeditior ratio, sed non est. Nam demonstrabitur, planum epicycli manere perpetuo parallelon plano eclipticæ. Pone ergo centrum plani epicycli in limite alterutro: sit Planeta in eadem linea longitudinis ex centro visus per centrum epicycli: vel erit remotior a visu quam centrum epicycli, & sic distantia ejus ab ecliptica minor apparebit quam distantia centri epicycli ab eadem ecliptica; vel erit propior visui, & sic major apparebit eo quod quærimus.

In hac difficultate solatur nos hoc unicum, quod id cujus causa inclinationem inter principia quærimus non est tale ut summam subtilitatem desideret. Licebit igitur nobis uti modis iis qui de inclinationis quantitate testimonium eminus perhibent: quorum tres ponemus.

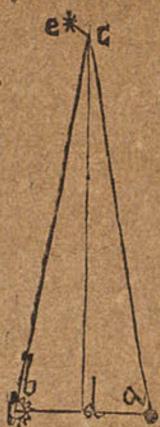
Ὅροι. Inclinatio & latitudo differenter intelligantur. Inclinatio de angulo ad Solem vel centrū systematis Planetarii, quem faciunt lineæ in corpus MARTIS & locum ejus eclipticum ejectæ. Latitudo sit angulus, quo quęlibet inclinatio ex terra spectatur. In Ptolemæo inclinatio est angulus rectarū ex terra per cētrum epicycli & per locum ejus in ecliptica ejectarum. Latitudo est angulus, quem faciunt rectæ ex centro terræ, altera per corpus Planetæ, altera per locum qui ei in ecliptica respondet, ejecta.

APPARET autem ex jam dictis, tunc nos rectissime adjutum iri, si observationem nanciscamur stellæ Martis ad tale momentum, ubi Mars æqualiter & a terra & a Sole absistens linea ex Sole per se ducta in 16 vel 17 gr. ♌ vel ♒ (loca limitum) referatur: in forma PTOLEMAICA, ubi centro epicycli in 16 17 ♌ vel ♒ versante Mars æqualiter cum centro epicycli a terra absit. In solo Mercurio hoc problema locum non habebit.



Sit B *Sol*, A *terra. constituatur super* A B *isosceles* A C B, *& sit Planetæ locus*, C *punctum eclipticæ plani: erectaque perpendiculari* C E *in orbitam Martis, corpus Martis in* E *sit. Æqualiter igitur apparebit* E C *& ex* B *Sole & ex* A *terra: per se patet.*

Ut autem sciatur, qua in dispositione Mars æqualiter absit a Sole & terra, nota quod quando lineæ ex C *Marte &* A *terra in* B *Solem cadentes faciunt rectum angulum* C B A, *tunc* C B *brevior est quam* C A. *Itaque oportet* B A *locum oppositum Solis &* B C *locum Martis eccentricum minus distare 90 gradibus, ut* C A B, C B A, *æquentur. Ergo* B C *in 17 ♌ vergente Solem oportet esse ultra 17 ♉ & ante 17 ♏. Contra si* B C *sit in 17 ♒, Sol debet esse ultra 17 ♏ & ante 17 ♉.*



CAP. XIII.

te 17 ♉. quibus circumscriptionibus nobis designantur matutini exortus vel vespertinæ occultationes, sextiles vel quintiles Martis & Solis.

In forma PTOLEMAICA *sit* C *terra sit*, A *centrum epicycli*, B *Mars*, C A B *non poterit esse rectus, ut* C A, C B, *fiant æquales. Itaq; anomaliam commutationis oportet esse majorem 90 gr. vel minorem 270 graduum.*

Si etiam præcisius paulo cupis agere, assume ex COPERNICO vel anticipata TYCHONICA restitutione proportionem orbium Martis & terræ [in COPERNICO] Martis & Solis [in TYCHONE] eccentrici & epicycli [in PTOLEMÆO] crassa Minerva ut 1525 ad 1000, & eam in 16, 17 gr. ♌ ut 5 ad 3. in 16, 17 gr. ♒ ut 11 ad 8.

Cum ergo triangulum A C B *sit isosceles, &* A C, C B, *crura æqualia,* A B *vero 1000 qualium* B C *ducta in 17 gr.* ♌ *est 1666$\frac{2}{3}$: qualium ergo (demissa* C D *perpendiculari)* A D *dimidia de* A B *est 1000, erit* A C *3333$\frac{1}{3}$. Quæ inter secantes quæsita refert* C A D *vel* C B D *angulos 72 gr. 33 min. Sic in 16. 17. gr.* ♒, *qualium* A B *1000, est* A C *1375, & qualium* A D *1000, est* A C *2750, exhibens in tabula secantum angulum 68 gr. 40 min.*

Versante ergo B C *in 16, 17 gr.* ♌ *vel circa, oportet* A C *visum locum Martis &* A B *visum Solis distare 72$\frac{1}{2}$ gradibus: vel illa* B C *in 16, 17 gr.* ♒ *versante, has 68$\frac{2}{3}$ gradibus digredi oportet. Et quia duorum* (C A B, C B A) *in 17 gr.* ♌ *summa est 145 gr. erit* A C B *35 gr. in 17 gr.* ♌. *Quare per lineam* A C *Martem vel in 22 gr.* ♍ *(Sole per* A B *in 5 gr.* ♐*) vel in 12 gr.* ♒ *(Sole in 30 gr.* ♈ *versante) spectari oportet.*

Ita in 17 gr. ♒, *quia summa* (C A B, C B A) *est 137$\frac{1}{3}$ gr. erit* A C B *42$\frac{2}{3}$ grad. Quare Martem per* A C *vel in 24$\frac{1}{3}$* ♐ *(Sole per* A B *in 16 gr.* ♎*) vel in 0 gr.* ♈ *(Sole in 9 gr.* ♊ *versante) spectari oportet.*

Primum fieri proxime potuit, mense Nov. anno MDLXXXVI, vel MDLXXXIIX.
Alterum Aprili anno MDLXXXI, MDLXXXIII, MDXCVI, MDXCVIII.
Tertium Septembri vel Octobri MDLXXXVII, MDLXXXIX.
Quartum Majo vel Junio MDLXXX, MDLXXXII, MDXCV, MDXCVII.
Ad ultimum casum observationes idoneæ desunt, eo quod Mars in Ariete brevium ascensionum (Sole in ♊ noctes claras efficiente) observari vix possit, aut omnino videri.

Anno igitur MDLXXXVIII D. X Novembris mane hora VI$\frac{1}{2}$ visus est Planeta ♂ in 25 gr. 31 min. ♍ cum latitudine 1 gr. 36 min. 45 sec. Boreali, Sole in 21 ♏. Ergo quia Sol tantummodo 62$\frac{1}{2}$ gradibus distat a Marte, cum debeat distare per 72 grad. ut triangulum (quod requirit problema) fiat æquicrurum: Mars igitur adhuc longius a terra abest quam a Sole. Itaque minor apparebat latitudo ejus loci quam erat vera inclinatio.

Sequenti V D. Decem. mane hora VI Mars visus est in 9 gr. 19$\frac{1}{2}$ m. ♎ cum latitudine 1 gr. 53$\frac{1}{2}$ min. Bor. Sole in 23 gr. ♐. Ergo quia Sol distat a Marte per 73$\frac{1}{2}$ gradus, digressio puncti orbitæ (quod tunc Mars occupabat) paulo minor fuit quam 1. 53$\frac{1}{2}$. debuit enim interesse 72. Nunc cum intersit plus, minor

minor evasit distantia MARTIS & terræ quam MARTIS & Solis. major igitur apparentia inclinationis, ejus quidem puncti de plano eclipticæ. At quia tamen v Decembris Planeta motu eccentrico jam aliquot gradibus superaverat limitem, veras suas ab ecliptica digressiones iterum minuens, majores igitur fuerunt in ipso limite. Quare tollentibus se mutuo causis maxima planorum inclinatio erit circiter 1 gr. 50 min. CAP. XIII.

Ita anno MDLXXXVI D. XXII Octobris mane hora VI sub auroram inter MARTEM & cor Leonis interfuit 6 gr. 9 min. in consequentia. Declinatio Martis ab æquatore erat 13 gr. 0 min. 40 sec. Borealis. Hinc invenitur ejus visa longitudo 0 gr. 7 min. ♍, latitudo 1 gr. 36 m. 6 sec. Bor. Sol hærebat in 8 gr. ♏, distans 68 gr. a Marte. debuit plus distare. Longior itaq; linea inter Martem & terram quam inter Martem & Solem. Minor itaque visa latitudo digressione Planetæ vera ab ecliptica & quidem longe ante limitem.

Die vero 11 Novembris mane hora IV $\frac{2}{3}$ (Sole versante in 19 $\frac{2}{5}$ ♏) ♂ visus est in 5 gr. 52 min. ♍ cum latitudine 1 gr. 47 min. Bor. Distat Sol a Marte per 73 $\frac{1}{2}$ gr. pene justo modulo. Sed ♂ antecedit limitem Boreum aliquot gradibus circiter 16 gr. 17 min. Igitur justa fere hujus loci latitudo apparuit. Sed ea in ipso limite major arguitur quam 1 grad. 47 min. scilicet 1 gr. 50 min. circiter.

Sequenti 1 Decembris mane hora VII $\frac{1}{2}$ distantia æquatoria inter cor ♌ & ♂ fuit 25 gr. 12 $\frac{1}{4}$ min. cum declinatione ♂ 6 gr. 2 $\frac{1}{4}$ min. Hinc invenitur longitudo 20 gr. 4 min. 30 sec. ♍, latitudo 2 gr. 16 min. 30 sec. Sol in 18 gr. ♐, distans 88 gradibus a Marte. debuit tantum 72 $\frac{1}{2}$ gr. Quare minor est facta linea inter Martem & terram quam inter Martem & Solem: & digressio ex appropinquatione major apparuit q̃ erat revera. Minor igitur ejus puncti digressio ab ecliptica quam 2 gr. 16 $\frac{1}{2}$ min. & multo quidem minor: at non ita multo major quam 1 gr. 47 min. Hic igitur quantitas inclinationis maximæ 1 gr. 50 m. confirmatur eminus.

Vice versa anno MDLXXXIII D. XXII Aprilis hora noctis IX $\frac{1}{2}$ observatum, inter Martem & Canem interesse 20 gr. 58 min. inter hunc & cor Leonis 22 gr. 47 $\frac{1}{2}$ min. Hinc invenitur locus Martis in 1 gr. 17 m. ♌ cum latitudine 1 gr. 50 $\frac{2}{3}$ min. Boreali. Sol erat in 11 gr. ♉, distans a Marte gradib. 80. debuit 72 $\frac{1}{2}$ gr. Propior igitur justo est ♂. Est igitur digressione vera ejus ab ecliptica major visa latitudo. Sed ♂ amplius viginti uno gradibus est ultra limitem Boreum. Itaque in ipso limite rursum major fiet ejus digressio ab ecliptica. Rursum itaque tollentibus se mutuo contrariis causis inclinatio maxima est 1 gr. 50 min.

Sic anno MDXCVI D. IX Martii vesperi H. VIII visus fuit in 15 gr. 49 min. ♊ cum latitudine 1 gr. 49 $\frac{2}{3}$ mi. Bor. Sol in 30 gr. ♓, distans a loco Martis 76 gradibus. debuit minus paulo distare. itaque paulo minor vera Martis ab ecliptica digressio quam latitudo visa. At neque maxima hæc digressio fuit, cum nondũ fuerit ♂ in limite intra 25 gradus circiter. Rursum itaque stabilitur eminus maxima limitis digressio 1 gr. 50 minut. circiter.

Jam in limite altero 17 grad. ♒ etsi rariores sunt observationes, est
Cap. XIII. tamen in promptu una.

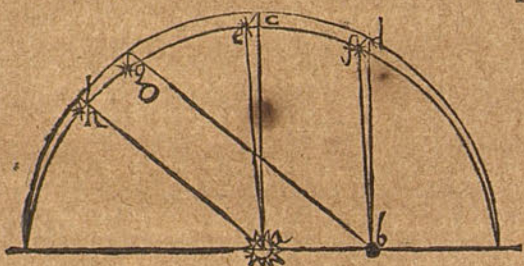
Anno MDLXXXIX D. XV Septembris vesperi hora VII $\frac{1}{4}$ visus est ♂ in 16 gr. 47 $\frac{1}{3}$ min. ♐ cum latitudine meridiana 1 gr. 41 $\frac{2}{3}$ min. At correctione adhibita ob refractionem luminis quam erat passus in hac humilitate, erat locus 16 gr. 45 $\frac{2}{3}$ min. cum latitudine 1 gr. 52 $\frac{1}{3}$ min. meridiana. Sol erat in 2 gr. ♎, distans 74 $\frac{1}{3}$ gr. partibus a Marte. debuit tantum 68 $\frac{2}{3}$ gr. Ergo visa latitudo paulo major est digressione puncti ejus ab ecliptica. Illud tamen non omnium remotissimum est, cum aliquammultis gradibus sit ante limitem. Itaque hic quoque se mutuo causæ tollunt.

Sequenti 1 Novembris hora VI $\frac{1}{6}$ visus est in 20 gr. 59 $\frac{1}{4}$ ♑ cum latitudine 1 gr. 36 m. meridiana, Sole in 19 gr. ♏. Cum igitur jam non amplius 62 gradibus a Marte distet, debuerit vero 68 $\frac{2}{3}$ gr. minor igitur est visa latitudo quam vera ab ecliptica digressio. at simul & minor digressio hujus puncti quam limitis, quia punctum hoc est ultra limitem. Ergo multo major est inclinatio maxima quam 1 gr. 36 min. & omnino proxime tanta quanta die XV Septemb. visa latitudo, scilicet 1 gr. 50 min. circiter.

Expedivi modum unum, in quo præsupponitur mediocriter nota orbium proportio: quem observationes citra calculum sequebantur, satis prompte inclinationem maximam planorum indicantes.

NUNC ALIUM subjiciam, cui selectioribus & rarioribus observationibus opus est: quæ si habeantur, jam sine ulla præconceptione proportionis orbium quæsitum nobis proditur nullo etiam calculi labore implicitum.

Cum duo plana se mutuo secant, quæcunque binæ lineæ ad idem punctum lineæ sectionis in utroque plano ducuntur, rectæ ad sectionis lineam, unum & eundem semper angulum concludunt.



Sit planum eclipticæ A C D B, *orbitæ Martis planum* A E F B, *linea mutuæ sectionis* A B, *& Sol in* A, *terra in* B: *& ex* A *&* B *ipsi* A B *ad rectos statuantur in ecliptico plano* A C, B D, *in orbita Martis* A E, B F. *Sit Planeta in* F. *Erit limitis* E *inclinatio* (E A C) *æqualis apparenti latitudini Planetæ in* F *scilicet* F B D. *Vide igitur, sicubi linea* B A *id est Sole in 16. 17 gr.* ♉ *vel 16. 17 gr.* ♏ *versante accidat perfecta quadratura Solis & Martis: ubi inter lineam* B A *ex terra per Solem (quæ hoc casu itidem & linea sectionis planorum est) & lineam* B D *ex terra per Martem eductas nonaginta gradus seu quadrans intersit: quanta ibi erit visa latitudo Martis* F B D, *tanta erit & inclinatio planorum maxima* E A C, *quamvis ibi loci in* F *Mars non tantum ab ecliptica digrediatur quantum in* E.

Primus talis dies occurrit XXII Aprilis anno MDLXXXIII, quem etiam jam modo usurpaveram. Sol in 11 ♉ quinque vel sex gradibus infra nodum. Terra igitur supra lineam sectionis versus Martem. Quo nomi-

nomine major justo fiet latitudinis apparentia, quia e propinquiore loco. At contra, cum non intersint 90 gr. Solem inter & Martem, hoc nomine rursum minor justo erit hæc apparitio latitudinis. Si ponas contrarias has exorbitationes se mutuo tollere, inclinatio planorum igitur proxime æquabit visam latitudinem. Visa latitudo fuit 1 gr. 50 $\frac{2}{3}$ minut. Proxime igitur tanta planorum inclinatio. Cap. XIII.

Anno MDLXXXIV D. XXX Octob. selecta erat occasio. Sed nulla observatio extat. Die vero XII Novemb. sequente nocte hora 1 $\frac{1}{2}$, Sole jam 14 vel 15 grad. delapso infra diametrum sectionis, terra vero tantundem sublata (COPERNICO), vel diametro sectionis tantundem in terram demissa (TYCHONI), visus fuit ♂ in 23 gr. 14 min. ♌, latitudine 2 gr. 12 $\frac{2}{3}$ m. Boreali, Sole in 1 gr. ♐ versante. Hic parumper de angulo minutum ob inclinationem lineæ visionis Martis ad lineam sectionis. plurimum vero is auctus ex appropinquatione ad terram. Minor ergo multo inclinatio quam 2 gr. 12 min. scilicet 1 gr. 50 min.

Anno MDLXXXV D. XXVI April. H. IX M. XLII visus fuit ♂ in 21 gr. 26 min. ♌. latitudo 1 gr. 49 $\frac{3}{4}$ min. Borea. Erat Sol in 16 ♉ proxime ipsum nodum. linea visionis Martis paulo inclinata, cum ♂ sit ultra 16 ♌. Ergo angulus inclinationis maximæ planorum paulo admodum major quam 1 gr. 49 $\frac{3}{4}$ min. scilicet 1 gr. 50 min. aut paulo quid amplius.

Sic circa alterum limitem anno MDXCI D. XVI Octobris H. VI $\frac{1}{2}$ vespertina, visus est ♂ in 1 gr. 27 $\frac{1}{3}$ min. ♒ cum latitudine 2 gr. 10 $\frac{5}{6}$ mi. meridiana decrescente. (nam præcedente X Octob. fuit latitudo 2 gr. 18 $\frac{1}{3}$ m. & II Octob. 2 gr. 38 $\frac{1}{2}$ min.) Sol in 2 $\frac{1}{2}$ ♏ supra nodum. Terra ergo infra nodum versus Martem. Itaque ex appropinquatione major fuit visa latitudo quam inclinatio plani ecliptici. Post dies XIV Sole in nodum competente, si iterum XXVIII minutis decrevisset (quantum imminuta est præcedentibus) XIV dic bus, restarent 1 gr. 45 min. At non manet proportio eadem imminutionis terra discedente a sidere vel hoc a terra. Semper enim in remotioribus minor est imminutio. Nihil igitur hinc contra inclinationem maximam 1 gr. 50 min. depromi potest. quin potius ea eminus confirmatur.

Demonstratio latius extendi potest. *Sit* B A *linea ex terra per corpus Solis ducta in locum nodi 17 gr. ♏ vel ♉: & spectetur Planeta quocunque zodiaci loco. Latitudo igitur, quam habere videtur, metitur inclinationem puncti de plano tantum vere distantis a limite quantum ♂ abesse videtur a limite. Spectetur ♂ in* B G. *Duc ei parallelon* A H. *Quanta igitur apparet latitudo in* G *ex* B, *tanta est inclinatio puncti* H. *Et* B G, A H, *vergunt in gradum eundem sub Fixis, quia paralleli.* Vt in observatione MDLXXXV D. XXVI April. quia Sol in 16 ♉ & ♂ in 21 gr. 26 min. ♌ visus est cum lat. 1 gr. 49 $\frac{3}{4}$ min. ergo inclinatio in 21 gr. 26 minut. ♌ motu eccentrico est 1 gr. 49 $\frac{3}{4}$ min. Ac cum 21 gr. 26 min. ♌ absit a limite V gradibus, & sinus gradus 85 parte $\frac{1}{250}$ minor sit sinu toto, erit & hic maxima inclinatio parte $\frac{1}{250}$ sui major, scilicet 1 gr. 50 $\frac{1}{2}$ min. circiter.

In PTOLEMAICA hypothesi demonstratio hujus rei hinc procedit. Cap. XIII. *Sit* A *terra*, AB *linea per Solem & ejus oppositum in 17 gr.* ♉ *vel* ♏, AD *linea visionis Martis*, D ♂, BAD *rectus*. *Erit ergo* AD *in 17 gr.* ♌ *vel* ♒. *Et quia* D ♂, *quæ ergo ex* D *exit parallelos ipsi* BA *(quia motus Martis in epicyclo motum Solis in suo orbe sequitur) per* C *centrum epicycli transibit*. *Sit in* AD, E *punctum*, & *ipsi* AC *æqualis* AE. *Itaque quia* AC *non erit in 17* ♌ *vel* ♒, *non etiam tantum ab ecliptica distabit quantum* E *limes Boreus*. *nec igitur* D *tantum distabit ab ecliptica quantum* E, *quia* CD & *omnia epicycli puncta æqualiter distant ab ecliptica, cum planum epicycli ad hypothesium æquipollentiam efficiendam perpetuo ponatur parallelum plano eclipticæ*. At quanto D vel C minus ab ecliptica distat quam E, tanto propius est D ipsi A quam E, ut ita distantia D tanto major, & utraque eodem angulo ex A spectentur. *Nam ut distantia* C *ab ecliptica ad distantiam* E *ab eadem, sic sinus arcus* CB *(hoc est* AD*) ad sinum totum* AE *ex doctrina sphærica inclinatorum circulorum, eo quod* ECB *circulus inclinatus sit super* AB. *At* C & D *distant æqualiter, ut jam dictum*. *Ergo ut distantia* D *(vel perpendicularis ex* D *in eclipticam demissa) ad perpendicularem ex* E*: sic* AD *ad* AE. *Triangula igitur* ADD & AEE *similia erunt (cum sint rectangula in* D. E. *punctis eclipticæ), & laterum proportionalium, sed & concurrentia lateribus (*AD, AE*) in plano eclipticæ ab eodem (*A*) puncto descriptis & in idem longitudinis punctum in 17* ♌ *vel* ♒ *vergentibus*. *Ergo &* AD, AE, *lineæ in orbita concurrent: hoc est, linea ex* A *terra per* D *Martem educta, in hoc situ incidet in* E *locum centri epicycli, quando id est in limite*. *Et sic idem erit angulus & inclinationis maximæ limitis & visæ latitudinis Martis in hoc situ*.

TERTIUS MODUS calculo & præconcepta orbium proportione indiget: quem tantummodo delibabimus propter consensum. nam accurata & genuina ejus tractatio reservatur in partem quintam & caput LXIII, nec hic est necessaria.

In tabula oppositionum TYCHONIS fuit latitudo visa in 21 grad. 16 min. ♌ graduum 4 min. $32\frac{1}{6}$.

Sit A *Sol*, B *terra*, C *Mars in eccentrico*. *Ergo linea* AE *per* B *terram inter Fixas excurrens incidet in eclipticam*, AC *in orbitam Martis*. *Et cum Mars sit in 21 gr.* ♌ *proxime limitem, angulus* EAC *proxime erit maximus*. *Quem sic investigo*. *Sit* BA *1000*, AC *1664*, & EBC *4 gr. $32\frac{1}{6}$ min*. *Ut ergo* AC *ad* EBC, *sic* BA *ad* BCA *2 grad. 43 min. 27 sec. qui ablatus ab* EBC, *relinquit* angulum BAC quæsitum 1 gr. 48 min. 43 sec. qui in ipso limite esset hinc circiter 1 gr. 49 min. & nonnihil variatur, si proportio BA ad AC variatur, de quo infra. Hoc modo ex quacunque acronychia observatione, cujus latitudo grandiuscula sit, inquiritur primum inclinatio illius puncti orbitæ, post inclinatio maxima, consideratione distantiæ a nodo vel limite. Ut anno MDXCIII D. XXIV Augusti latitudo visa sub oppositionem cum Sole proditur 6 gr. 7 m. meridiana.

Mars

Mars in 12$\frac{1}{2}$ gr. ♓. *Sit igitur* B A *1000*, A C *1389 ex anticipato. Vt igitur* C A *ad ſinum* C B E, *ſic* B A *ad ſinum* B C A *4 gr. 21 min. 10 ſecun. qui ablatus a* C B E *relinquit* B A C *quæſitum 1 gr. 42 min. 10 ſec. Abeſt vero locus iſte 26 circiter gradibus a limite, 64 gr. a nodo. Vt igitur ſinus 64 gr. ad hanc digreßionem ab ecliptica 1 gr. 42 min. ſic ſinus totus ad maximam planorum inclinationem*, quæ prodit 1 gr. 53 min. ubi de ſuperfluis tribus ſcrupulis non eſt ut ſimus ſoliciti. prodeunt enim ex ſuſcepta proportione, de qua infra parte quarta. Cap. XIII.

In forma Ptolemaica *erit* A *terra*, C *centrum epicycli Martis*, D *punctum imum epicycli eo quod Mars in oppoſitione Solis verſetur. Et quia* E A *Solis linea in ecliptica eſt, planum vero epicycli ponitur parallelum plano eclipticæ, erit* C D *parallelos ipſi* E A. *Ergo* B A C *&* A C D *æquales, inclinatio ſcilicet eccentrici & epicycli. Sed & æqualis eſt* C D *ipſi* B A *ob plenariam hypotheſium æquipollentiam, vel certe, ut in* Copernico A B *ad* A C *ſic epicycli* Ptolemaici *ſemidiameter* D C *ad* C A *lineam ex terra in centrum epicycli. Ergo &* C D A, C B A, *æquales, &* E B C, B A D, *æquales, latitudo ſcilicet apparens.*

CAPVT XIV.

Plana eccentricorum ſunt ΑΤΑΛΑΝΤΑ.

IMPOSVIT Ptolemæo hypotheſeos ſuæ perplexitas, ut monſtra multa congeſſerit in doctrinam latitudinum. Cum enim perpenderet, planum epicycli in omnes partes torqueri, neque ſtatim videret per illas hypotheſeos ſuæ nebulas, epicycli planum eclipticæ plano parallelon eſſe; triplicem confinxit latitudinem, & ut contraria contrariis fulcirentur * omnino luxavit e parallelo ſitu ſuum epicyclum; nec ex fide obſervationum quas non ita crebras habuit, nec ex menſura earum ubi habuit (quia certitudini diffiſus) mediocritates elegit, extrema in errore ponens.

* Vide Epitomen Aſtronomicam Mæſtlini in explicatione theoriæ ſuperiorum fol. ultimo.

Hinc videas nullam omnino in uſitato calculo (puta in Magini Ephemeridibus) contingere conjunctionem Martis & Solis, quæ non ſit (uti dicunt) per corpus. Quod ſi verum ſit, fruſtra natura temperamentum latitudinum confinxerit, ne corporalibus conjunctionibus crebro contingentib. nimiæ eſſent exagitationes ſublunarium virtutum. Latitudinum efficientia.

Copernicvs divitiarum ſuarum ipſe ignarus Ptolemævm ſibi exprimendum omnino ſumpſit, non rerum naturam, ad quam tamen omnium proxime acceſſerat. Qua de re lege Rheticvm in narratione. Gaviſus enim ſuis appropinquationibus telluris ad ſidera latitudinum ſpecies augeri, non tamen auſus eſt reſidua latitudinum augmenta Ptolemaica (quæ hæc appropinquatio telluris non aſſequeretur) rejicere, ſed (ut & illa exprimeret) librationes planorum eccentricorum confinxit, quibus inclinationis angulus (Ptolemæo conſtans & fixus) variare-

riaretur, atque is (quod monſtri ſimile ſit) non ad leges motuum eccentrici proprii ſed telluris orbis plane alieni. Vide COPERNICUM libr. VI. cap. I.

Cap. XIV.

Cum hac impertinenti diverſorum orbium colligatione cauſſa motus (incredulitate mea armatus) ſemper pugnavi, nondum etiam viſis obſervationibus TYCHONIS. Quo impenſius mihi gratulor, obſervationes mecum inventas eſſe ſtare, ut in multis aliis præconceptis opinionibus.

Sed ne quis ob hoc ipſum mihi fidem deroget, quod obſervationes cum præjudicio tractem, en jam ſolidiſſime demonſtravi librationes inclinationum eccentri nullas eſſe. Tribus enim modis inveſtigandæ inclinationis maximæ propoſitis, in primo Sol erat circa ſextiles & quintiles Martis, hoc eſt tam propinquus conjunctioni Martis quam prope ♂ videri & obſervari expedite poteſt; in ſecundo erat in quadrato Martis; in tertio plane in oppoſito ejus. At in omnibus tribus locis Sole verſante Mars in eodem eccentrici ſui loco conſiſtens unam & eandem inclinationem limitis (1 gr. 50 min. circiter) in Boream & in oppoſito loco tantundem in Auſtrum prodebat. Sic capite XII Marte motu eccentrico in nodis verſante apparuit, quocunque loco ſui orbis Sol conſtitiſſet (ſeu proximus Marti ſeu ab eo remotus) nullam unquam viſam eſſe Martis latitudinem. Et infra parte quinta pluribus probabitur, conſtantem eſſe declinationem cuique loco orbitæ Martis ab ecliptica.

Itaque hoc firmiſſime concludamus, inclinationem planorum eccentricorum ad eclipticam (cur enim non in genere concludam, quod ut uni Soli Planetæ inſit cauſam nullam habet? quamvis idem & in Venere & Mercurio ex obſervationibus demonſtratum habeam) plane nihil variari. Et qui PTOLEMÆUM ſequitur, is hinc diſcat, planum epicycli parallelon eſſe ad planum eclipticæ perpetuo. Nam id in limitibus centro verſante jam demonſtratum eſt. in nodis vero verſante centro epicyclum plane in eclipticam omnibus partibus competere ſupra cap. XII probatum eſt.

Petri Apiani Opus Cæſariũ.

Jam quis mihi fontem porriget lacrymarum, quibus ex merito ſuo deplorem miſerabilem APIANI induſtriam, qui in ſuo OPERE CÆSAREO Ptolemæi fidem ſecutus tot bonas horas impendit, tot ingenioſiſſimas meditationes perdidit, ut ſpiris & corollis & helicibus & volutis & univerſo illo intricatiſſimorum flexuum labyrintho figmenta hominum exprimeret, quæ natura rerum pro ſuis plane non agnoſcit? Sed oſtendit nobis vir ille, ſe divinis ingenii perſpicaciſſimi dotibus facile naturæ parem eſſe potuiſſe. de cætero animum oblectavit ſuum præſtigiis hiſce (in quibus naturam ipſam provocaverat) fortiſſime ſuperatis & in ſchemata conjectis, palmamque inde famæ perennis eſt adeptus, quicquid Operibus ipſis fortuna iſta detrimenti attulerit. De Automatopœorum vero κενοτεχνίᾳ quid dicemus, qui ſexcentas imo milleducentas fabricant rotulas, ut de latitudinibus (hoc eſt de figmentis humanis) in Operibus ſuis expreſſis triumphare preciumque eorum intendere poſſent?

CAPUT

CAPVT XV.

Reductio locorum visorum in noctium extremis ad apparentis motus Solis lineam. Cap. XV.

HAc peracta inquisitione, & demonstratis locis nodorum, inclinatione planorum ejusque constantia (quæ erant ad futuram reductionem necessaria), jam definiemus, quę loca orbitæ suæ Planeta possederit, cum ei Sol ipse e diametro opponeretur. Omitti potuerunt annus MDLXXX & MDXCVII in argumentando, quod testimonium nullum idoneum perhibeant deficiente observationum certitudine.

I. Posito tamen quod anno MDLXXX D. XII Novemb. H. X M. L Mars visus sit in 8°. 37′ ♊, & quinque dierum motus fuerit 1°. 55′: cum itaque Sol hæserit tempore dicto in 0°. 45′. 36″ ♐, & motus ejus ad dies quinque sit 5°. 5′, summa utriusque motus fiet 7°. 0′. Distat vero Sol a Marte 7°. 51′. 24″. E quibus 7 gradus integri conficiuntur diebus V seu horis CXX. In eadem igitur proportione residuum 51′. 24″ conficietur horis XIV. M. XLI. Itaque articulus oppositionis fuit die XVIII Novem. H. I M. XXXI. Locus in 6°. 28′ ♊ in ecliptica. Abest autem hîc a 16° ½ ♉ gradibus 20. Cupio scire, quanto fiat longior arcus orbitæ a nodo usque ad arcum latitudinis per 6°. 28′ ♊ continuatus. Igitur ex PHILIPPI LANDSBERGII Triangulorum doctrina (quem virum honoris & gratitudinis caussa nomino. qui optimas & aptissimas secures ad substructiones Astronomicas in copia & e propinquo & vili temporis precio mihi suppeditavit; quæ citra illum e longinquo & cum ineptis manubriis magno cum operarum impedimento petendæ fuissent). tangens lateris 20° multiplicatus in secantem anguli 1°. 50′ inclinationis, abjectis 5 ultimis, excrescit tantum 18 ½ particulis, quibus circiter 35 secunda respondent. Mars igitur stans e regione 6°. 28′ ♊, promotior est in sua orbita per 35″. Ponendus itaque in 6°. 28′. 35″ ♊, correctiuncula sane non necessaria. Latitudo 1°. 40′ Borealis. Landsbergii triangulorum doctrina.

II. Anno MDLXXXII D. XXIIX Decembris hora noctis sequentis XI M. XXX visus est Mars in 16°. 47′ ♋, cum esset Solis locus verus 17°. 13′. 45″ ♑. Transierat igitur articulus oppositionis. Fuit autem motus Solis diurnus 61′. 18″, Martis 24. summa 85′. 18″. Et distabant hoc momento sidera per 26′. 45″. Vt igitur 1°. 25′. 18″ ad XXIV horas, sic 26′. 45″ ad horas VII M. XXXII. Quæ subducta ab horis XI M. XXX relinquunt articulum veræ oppositionis die XXVIII Decembr. hora III M. LVIII post meridiem. Locus 16°. 54′. 32″ ♋ in ecliptica, & per reductionem (quę 50″ impetrat) in 16°. 55′ ½ ♋. Latitudo 4°. 6′. Borea ex fide tabulæ BRAHEANÆ oppositionum. Nam inter observationes differentes invenio latitudines: nocte post D. XXVI Decemb. 4°. 6′ vel 4°. 2′: nocte vero post XXIX Decembr. 4°. 8′ vel 4°. 6′ ½.

CAP. XV.

III. Anno MDLXXXV D. XXXI Jan. hora XII M. 0. visus fuit Mars in 21. 18. 11. ♌. Sol in 22. 21. 31. ♒. Transierat itaque oppositio vera. Distantia 1. 3. 20. Fuit motus Solis diurnus 61. 16, Martis 24. 15. summa 85. 31. Vt autem 1. 25. 31 ad horas XXIV, sic 1. 3. 20 ad horas XVII M. XLVI, quibus de motu Martis respondent 18 proxime. Itaq; tempus XXX Januar. hora XIX M. XIV. Locus Martis in ecliptica 21. 36. 10 ♌. Pro reductione minimum aliquid subtrahitur, quia Mars jam est ultra limitem. Itaque extensio arcus orbitæ a nodo sequente vergit in antecedentia. Verum quia tantum 4 aut 5 gradibus abest Mars a nodo, plane insensibilis efficitur subtractio. Latitudo ex fide tabulæ TYCHONICÆ 4. 32. 10 Bor. Nam observatio die XXXI Jan. hora XII dedit 4. 31. Residuum TYCHONICI addidere ob parallaxin diurnam.

IV. Anno MDLXXXVII nocte quæ sequebatur quartum Martii hora I. M. XVI post mediam noctem inventus est locus Martis ex corde ♌ & spica Virginis 26. 26. 17 ♍, cum latitudine visa 3. 38. 16 Boreali. Quia vero Mars attollebatur gradibus $37\frac{1}{2}$ supra Horizontem, parallaxis diurna consideranda venit, adimitque longitudini parum aliquid, ut hoc nomine Planeta sit in 26. 26 ♍ cum latitudine paulo majore. Nam quia Sol pene duplo ejus distat a terra quod Mars ab ea distat, pene itaque duplo major erit Martis parallaxis quam Solis. & posita Solis 3, Martis fiet 5 circiter. Oriente autem 9 ♐ distat nonagesimus a vertice 55 gradibus, e quorum regione sub titulo 5 in parallactica nostra exhibetur latitudinis parallaxis 4. Itaque latitudo ex centro terræ visa fuisset 3. 42. 22. Borea. Id infra parte quinta serviet nobis ad parallaxes Martis accuratius examinandas, ubi & de justissima inclinatione & de certissima hujus loci distantia Martis a terra constiterit. Verus Solis locus in 23. 59. 11 ♓. Sequebatur igitur oppositio vera. Distabant sidera per 2. 26. 49. Diurnus Solis 59. 35, Martis 24. summa 1. 23. 35. Vt hæc ad XXIV horas, sic 2. 26. 49. ad D. I H. XVIII M. VII. quibus de motu Martis competunt 42. 7. Itaque tempus veræ oppositionis VI Martii H. VII M. XXIII. Locus Martis 25. 43. 53 ♍ in ecliptica. Subtrahenda vero sunt 55 pro reductione ad orbitam. Fuit igitur in orbita 25. 43 ♍. Latitudo decrescebat. Erat igitur paulo minor quam 3. 38 B. vel 3. 42. per parallaxin correcta.

V. Anno MDLXXXIX D. XV Aprilis hora noctis sequentis XII M. V inventus est Planeta in 3. 58. 20 ♏ cum latitudine 1. 4. 20 Bor. decrescente. Fuit altitudo Martis $22\frac{1}{3}$. ubi refractio ex Fixis nulla, ex Solis tabella $3\frac{1}{2}$. Parallaxis vero duplo circiter major Solari, nempe in horizonte VI minutorum. Oriebatur vero 24 ♐. Ergo nonagesimi a vertice distantia est 64, exhibens latitudinis parallaxin diurnam 5. 24. quæ an tanta fuerit, infra ex accurata latitudinum consideratione apparebit. Nam latitudo tunc prodiret Borealis liberata parallaxi diurna (si nullam sit passa refractionem) 1. 9. 45 Bor. Et quia altitudo nonagesimi 26, ideo longitudinis in horizonte parallaxis est 2. 38. Distat vero MARS a nonagesimo 40 gradibus, a 4 ♏ in 24 ♍ numerando, qui sub

titulis

titulis 2 min. 38 sec. exhibent justam longitudinis 1 min. 42 sec. quibus Mars in consequentia projectior est quam si ex centro terræ fuisset inspectus, idque posito quod nullam sit refractionem passus. At mihi probabilius est, easdem cum Sole (majores nempe quam sunt Fixarum) refractiones subisse, eo quod oppositio Solis & MARTIS cieat aërem, Fixæ vero observentur aëre defæcatissimo. Sed tamen sit sane refractio nulla, & reponatur nobis MARS in 3 gr. 57 m. ♏. Sol erat eo momento in 5. 36. 20″ ♉. Jam ergo superaverat MARS Solis oppositum gradibus 1. 39. 20. Diurnus Martis, ut patet ex collatione diei XIII Aprilis, est 22. 8: Solis 58. 10. summa 1. 20. 8. Vt hæc ad horas XXIV, sic 1. 39. 20. ad diem 1. H. V M. XLII. Ergo articulus oppositionis fuit die XIV Aprilis hora VI M. XXIII. P.M. Locus in 4. 24. 30 ♏, vel paulo ulterius, si refractio contigerit, aut parallaxis diurna prius nimium magna sit assumpta. Pro reductione ad orbitam insensibile quippiam esset adimendum, cum vix XII gradibus absit a nodo, secunda circiter 24, quæ sunt nullius momenti: essetque Mars in 4. 24 ♏ cum latitudine tribus scrupulis auctiore quam prius. Etenim latitudo inde ab octavo Martii decrescebat, neque maxima fuit in oppositione.

VI. Anno MDXCI nocte quæ sequitur VI Junii hora XII M. XX inventus est Mars in 17. 14. 42 ♐ cum latitudine 3. 55½ Meridiana. ubi de refractione quidem (quæ magna fuit, cum Mars in meridie non majorem 6 graduum altitudinem haberet) cautum ex tabula refractionis Fixarum: parallaxeos vero nulla facta mentio. At MARS jam distat a terra dimidio distantiæ Solaris. Quare parallaxis Horizontis ultra 6 minuta (posito quod Solis sit 3 minutorum). quam tamen omitto: partim quia refractio ex tabula Solis (quæ ut dixi probabilior est) suppeditatur per 4½ auctior quam ea quam hic BRAHEVS usurpavit, quib. parallaxis pene tollitur: partim quia Mars in meridiano & prope punctum brumale nullam habuit longitudinis parallaxin. De latitudine tamen videndum infra parte quinta, annon aliquot scrupulis minor fuerit, parallaxi scilicet Planetam nimis in Austrum projiciente.

Fuit Sol in 24. 58. 10″ ♊. Differentia inter sidera 2. 16. 10. Diurnus Solis 57. 8: Martis (dierum quatuor) 1. 12. 24, quia X Junii hora XI M. L fuit in 26 gr. 2 min. 18 sec. ♐. unius ergo diei, 18 min. 12 sec. Summa diurnorum 1. 15. 20. Respondent dies 1 hora XIX M. XXIV. quæ ad diem VI H. XII M. XX additæ (quia sequitur oppositio) monstrant D. VIII H. VII M. XLIII. Locus Martis in 26. 41. 48″ ♐: cui adduntur 52 sec. pro reductione ad orbitam, ut sit quamproxime 26 gr. 43 minut. ♐. Latitudo sex scrupulis major quam VI Junii, quia ex observationum fide hic crescit latitudo usque ad diem ab oppositione quadragesimum, & inter VI quidem & X Junii tredecim fere scrupulis. Igitur neglecta parallaxi & salva quantitate refractionis esset 4. 1½.

VII. Anno MDXCIII D. XXIV Augusti hora X M. XXX inventus est locus Martis eclipticus in 12. 38 ♓ cum latitudine 6. 5. 30 Australi. Altitudo

tudo tanta, ut variationes horizontales se mutuo conficerent. Sequente XXIX Augusti hora X M. XX visus Mars in 11°. 15′. 24″ ♓ cum lat. 5°. 52′. 15″ Australi. Decrescebat enim vehementer. Nam ante X Augusti maxima fuit, quatuordecim diebus ante oppositionem. Motus quinque dierum 1°. 22′. 36″. & diei unius 16′. 31″. Locus Solis die XXIV Augusti hora X½, 11°. 2′. 31″ ♍. Distant sidera 1°. 35′. 30″. Diurnus Solis 58′. 20″. summa diurnorum 1°. 14′. 51″. quibus requiritur ad oppositionem die I H. VI M. LVII ut fuerit illa XXVI Augusti mane hora V M. XXVII. Locus Martis 12°. 16′ ♓. Latitudo 6°. 2′ meridiana proxime, siquidem vere variationes horizontales se mutuo confecerint.

VIII. Anno MDXCV D. XXX Octobris hora IIX M. XX inventus est Planeta in 17°. 47′. 15″ ♉ non longe a nonagesimo, ut de parallaxi securissimus, quamvis & de illa cautum sit. Latitudo 0°. 5′. 10″ Borealis. Locus Solis 16°. 50′. 30″ ♏. Distant sidera 56′. 45″. Diurnus Solis 1°. 0′. 35″: Martis 22′. 54″: ut collatione circumstantiũ observationum apparet. summa diurnorum 1°. 23′. 29″. Quibus si dividatur distantia siderum, prodeunt 40′. 47″ diei, vel horę XVI M. XIX. Itaq; vera oppositio D. XXXI Octob. H. 0 M. XXXIX post meridiem. Locus Martis 17°. 31′. 40″ ♉. qui reductione non indiget ad orbitam, cum pene in ipso nodo versetur. Latitudo circiter 0°. 8′ Bor. Sed analogia præcedentium & sequentium dierum docet lat. 5′. Bor. circiter.

IX. Anno MDXCVII die X Decemb. hora VIII M. XXX sit sane (uti supra) locus Martis 3 gr. 45½′ ♋: locus Solis in 29 gr. 4 min. 53 sec. ♐. Distantia siderum 4 gr. 46 min. 27 sec. Diurnus Solis 61 min. 20 secund: Martis 23′. 40″ (nam anno MDLXXX in ♊ fuit diurnus 23′, anno MDLXXXII in 17° ♋ fuit 24′). summa ergo diurnorum 1°. 25′. 0″. Quibus elementis ostenditur sequi tempus veræ oppositionis post dies III horas VII M. XIV D. XIV Decembris mane hora III M. XLIV. Locus Martis 2°. 27⅓′ ♋. Reductio ad orbitam (ridicula sane hoc loco, cum observatio ipsa aliquot scrupulorum incertitudinem habeat) requirit 52 secunda circiter addenda. itaque correctus locus 2 gr. 28 min. ♋. Latitudo ex fide tabulæ 3°. 33′ Borealis.

Ejusdem noctis (quę sequitur diem X Decembris) hora XII⅙, invenit FABRICIUS in Ostfrisia locum Martis in 3°. 40¼′ ♋ cum latitudine 3°. 23′. B. Qua observatione in longum quidem res pene eodem recidit. Nam horarum III M. XL motus est 3½ minuta: ut ita & per BRAHEANAM observationem hora XII⅙ Mars in 3°. 42′ ♋ esse potuerit, duobus scrupulis ultra FABRICIANUM locum.

X. Anno MDC D. $\frac{XIII}{XXIII}$ Januarii hora XI M. XL tempore VRANIBURGO accommodato visus est Planeta in 10°. 38′. 46″ ♌. Locus Solis 3°. 26′. 30″ ♒. Distant sidera 7°. 12′. 16″. Diurnus Solis ad dies aliquot sequentes est 1°. 1′. 3″: Martis 23′. 44″. summa 1°. 24′. 47″. Sequebatur ergo oppositio post dies V horas II M. XXII. nempe $\frac{XIX}{XXIX}$ Januarii mane hora II. M. II. antelucana. Mars in 8°. 38′ ♌. Reductione non est opus, cum sit proxime limitem. Latitudo ex fide tabulæ 4°. 30′. 50″. Bor.

XI. Anno

XI. Anno MDCII D. $\frac{\text{XVIII}}{\text{XXVIII}}$ Febr. vesperi hora X M. XXX instrumentis TYCHONICIS (adjuvante studioso MATTHIA SEIFFARDO a TYCHONE relicto) accepi distantiam Martis a media caudæ Vrsæ majoris 12°. 22′. Cumque distantia inter Cor ♌ & Procyonis fuerit 37°. 22′. 20″, quæ debuit esse 37. 19. 50″, hinc intellectum, abundare Sextantem 2½ minutis. Correcta ergo Martis a cauda Vrsæ distantia 52°. 19′½. Et cum latitudo Fixæ sit 56°. 22′, ergo subtractione facta relinquitur 4°. 2′½, siquidem Mars præcise fuisset in eadem longitudine cum Fixa. Sed quia interfuit differentia 3¾ graduum (ut ex sequentibus observationibus apparet), correctiuncula est adhibenda. Sit enim AB in parallelo eclipticæ proximo 4°. 43′. 30″, B Mars, C Fixa, & BC 52°. 19′. 30″. Diviso secante BC per secantem AB prodit secans CA 52°. 14. qui ablatus a 56°. 22′ (latitudine Fixæ) relinquit 4°. 8 Boream visam latitudinem Martis. Eodem tempore invenimus inter Martem & cor Leonis 19°. 23′ (correcte 19°. 20′½), inter Martem & claram alæ Virginis 21°. 20′ (correcte 21°. 17′½). Ex quibus duabus distantiis (mediantibus latitudinibus stellarum & Martis) inventa est longitudo Martis in 13°. 19′. 6″ ♍, consentientibus vicibus. Cap. XV. Ἀτεχνίας ratio est reddita in libro de stella Serpentarii.

ALITER hora XII. M. XL inventa est altitudo meridiana Martis duobus Quadrantibus 50°. 19′, qualium cauda Leonis 56°. 45′. Ex declinationibus igitur & ascensionibus rectis Fixarum & distantiis nostris extruitur locus Martis 13°. 19′. 30″ ♍. Latit. 4°. 7′. 55″. idque modo TYCHONICO. cui modum alium adjunxi, consensus ostendendi caussa, & ut appareret, quamvis demonstratio non exquisitissima sit, posse tamen alicubi compendia vel calculi vel captus nostri adhiberi. nam minus operæ est in priori modo quam verborum. Oriebatur 5 ♏ PRAGÆ. Itaque distabat nonagesimus a vertice circiter 32°½. Et quia Mars amplius dimidio ejus quo Sol abest a terra abfuit, parallaxis igitur circiter 5 minutorum e regione gr: 32°½ (in Parallactica nostra) exhibet latitudinis parallaxin 2′. 41″: ut fuerit latitudo Septentrionalis quanta ex centro terræ spectaretur 4°. 10′⅓. Et quia altitudo nonagesimi 57°½, longitudinis igitur in horizonte parallaxis 4′. 13″. Sed quia Mars a nonagesimo abest 38 gradibus, respondet hujus loci parallaxis longitudinis 2′. 36″, qua liberatus Mars reponeretur in 13°. 18 ♍ proxime. Locus Solis eo momento fuit 10°. 16′. 42″ ♓. Distantia siderum 3 grad. 1 minut. 18 sec. Diurnus Solis 1 gr. 0 min. 4 sec: Martis 24 min. 5 sec. Nam in 21 gr. ♌ anno MDLXXXV erat 24 min. 18 sec: in 26 ♍ anno MDLXXXVII erat 24 min. summa diurnorum 1 gr. 24 min. 9 sec. Sequebatur igitur vera oppositio post dies 11 horas III M. XLIII. Scilicet die $\frac{\text{XXI Febr.}}{\text{III Martii}}$ H. II M. XIII antelucana, Mars in 12 gr. 27 min. 35 sec. ♍. Pro reductione ad orbitam auferenda 40 sec: ut sit Mars in 12 grad. 17 min. ♍ latitudine paulo minore quam prius. decrescebat enim latitudo. igitur circiter 4 gr. 10 min. aut 4 gr. 7⅓ min. neglecta parallaxi.

SED QVIA observationes a morte TYCHONIS rariores a nobis

 sunt

sunt habitæ nec continuatis diebus v, lubet securitatis causa consulere etiam illas observationes, quas DAVID FABRICIUS in Frisia Orientali sedulus Astronomiæ cultor mecum communicavit.

CAP. XV.

Die XVI Februarii stilo veteri hora V matutina cœpit distantias Planetæ a cauda Leonis ob latitudinem, a collo Leonis & vice versa a clara Australis alæ ♍ ob comprobandam gemino argumento ejus longitudinem.

Possim uti argumentatione TYCHONIS, qua uti solebat tomo primo Progymnasmatum, quando declinatio Planetæ (ut hic) defuit. Sed quia modus ille diffunditur in decem operationes, malo brevitatis caussa agere ut prius in meis observationibus. Nam nihil subest periculi.

Primum ala Virginis ad tempus nostrum est in 4°. 36′. 30″ ♎ cum Borea latitudine 2°. 50′. Ab ea invenit FABRICIUS distare Martem in antecedentia 20°. 18′. Ergo reponitur Mars proxime in 14°. 18′. 30″ ♍. quod præsciendum est crassa Minerva. paulo post corrigetur hæc longitudo. Est vero cauda Leonis in 16°. 4′ ♍ cum Boreali latitudine 12°. 18′. Et Mars a Cauda inventus est distare per 8°. 17′. Quæritur distantia ejus paralleli a Cauda, cum sit longitudinis differentia 1°. 45′. Diviso secante 8°. 17′ per secantem 1°. 45′, prodit secans 8°. 6′ arcus quæsiti. Qui a 12°. 18′ Boreali Fixæ latitudine ablatus relinquit Martis Borealem latitudinem 4°. 12′. Hanc jam pro certa assumo, & cum Fixarum latitudinibus comparo secundum leges triangulares. invenio longitudinem Martis ex ala Virginis 14°. 19′ ♍: ex collo Leonis 14°. 23′. 36″ ♍: quorum medium est 14°. 21′. 18″ ♍: ut SEXTANS distantias justo auctiores prodiderit, unde & latitudo prodiret 4°. 14′. Borealis.

NOCTE quæ sequitur XXIII Februarii hora XII observavit Martem a 5 Fixis, a cauda Leonis & Arcturo pro latitudine, a spica Virginis sequente pro longitudine vice una, a collo & corde Leonis antecedentibus vice versa.

Mechanice seu conjectando prævideo Martem incidere in 11° ¼ ♍. & inventus est distare a cauda ♌ 9°. 24′. Hinc latitudo ejus prodit 4°. 6′. Et jam per hanc & Fixarum latitudines additis distantiis, a Regulo 17°. 26′, collo ♌ 17°. 51′, Spica 37°. 28′, Arcturo 44°. 15′: prodit locus Martis, ex Regulo 11°. 21′. 23″ ♍, ex collo ♌ 11°. 26′. 52″, ex Spica 11°. 17′. 40″ ♍. Rursum (ut vides) distantiæ peccant excessu. Nam a Corde & Collo truditur Mars minus in consequentia, a Spica & Arcturo in antecedentia, & magis ab Arcturo, quia is magnam habet latitudinem Septentrionalem. Medium (neglecto Arcturo) 11°. 19′. 20″ ♍ est quam proxime verum. Et latitudo quoque auctior, scilicet 4°. 7′. 40″ Borealis. Igitur a XV Februarii hora XVII ad XXIII Februarii hor. XII per dies VII horas XIX motus est Mars gradus 3 minut. 0. Horis CLXXXVII minuta CLXXX. Vna hora propemodum unum minutum. Si etiam hoc perpendas, die XVI Februar. parallaxin (si qua est) ademisse, die XXIII Februarii nonnihil addidisse longitudini.

Et quia

Et quia ſequitur ultima obſervatio tempus oppoſitionis a me inventum diebus II H. XXI M. XLVII. adde igitur motum huic tempori reſpondentem 1°. 7'. prodibit locus 12°. 26' ♍. Conſenſus itaque pulcherrimus eſt nec major eſſe poteſt, quod ſoli ſimus uterque nec iis inſtructi commoditatibus quibus TYCHO BRAHE. CAP. XV.

Latitudo etiam die XVI erat 4°. 12', die XXXIII 4°. 7 $\frac{2}{3}$'. Conſentaneum igitur, ut intermedio die XXI eſſet 4°. 9'. & per parallaxeos detractionem paulo major. Scilicet & ego ponebam paulo minorem quam 4°. 10 $\frac{2}{3}$ hoc eſt 4. 10'.

XII. Denique anno MDCIV, cum jam ſcriptum Ephemerida exhibuiſſem, in qua Planeta nocte inter $\frac{\text{XXIX \& XXX Martii}}{\text{VIII \& IX Aprilis}}$ reponeretur in lineam ex Arcturo in Spicam, id quidem manifeſte apparuit. Nam veſpere VIII Aprilis propendebat in ortum, IX Aprilis jam in occaſum. Tunc SEXTANTE HOFMANNI inveni (coadjutore meo JOANNE SCHVLERO) inter Arcturum & Spicam 33°. 4'. debuit eſſe 33°. 1 $\frac{1}{2}$'. Ergo abundabant 2 $\frac{1}{2}$'. ſtatim inter Arcturum & MARTEM 29°. 43 $\frac{1}{2}$'. Ergo correcte 29°. 41'. Cumque ſit Arcturi latitudo 31°. 2 $\frac{1}{2}$' Borealis, relinquebatur latitudini MARTIS 2°. 21 $\frac{1}{2}$'. Tunc inter Cor ♌ & MARTEM 54°. 8 $\frac{1}{2}$', & ſtatim inter Cor ♌ & Spicam tantundem. debuit autem 54°. 2'. Abundaſſent itaque 6 $\frac{1}{2}$ minuta. prius tantum 2 $\frac{1}{2}$'. Hæc ambiguitas 4 minutorum unde eſſet, diſcerni non potuit impedimentis objectis, ut pergere obſervando non potuerimus. Sit autem (ut prius) exceſſus 2 $\frac{1}{2}$'. quare diſtantia inter Martem & Cor ♌ 54°. 6'. & peccatum circa Spicam, forte quod pro Spica Mars reſumptus, erant enim propinqui invicem. Prodit hinc latitudo Martis 2°. 21 $\frac{1}{2}$', longitudo 18°. 25' ♎. Hora habetur ex eo quod culminabat dorſum Leonis, cujus aſcenſio recta 163°. 13' tempore obſervationis. Solis vero in meridie locus 18°. 56'. 24'' ♈, cujus aſcenſio recta 17°. 27'. 55''. Hinc differentia aſcenſionum 145°. 45', quæ reſolvitur in horas IX M. XLIII. Oriebatur 22 $\frac{1}{2}$ ♏. Ergo nonageſimi diſtantia a vertice 39°, diſtantia Martis & terræ paulo major dimidia Solis & terræ. Parallaxis ergo 5 $\frac{1}{2}$' circiter, & latitudinis 3'. 28''. Ergo libera latitudo 2°. 25'. quæ an recte liberata ſit, infra conſiderabimus. Et quia altitudo nonageſimi 51°, & Martis a nonageſimo diſtantia 56°, ergo longitudinis parallaxis 3'. 32''. Eſſet itaque Mars in 18°. 21 $\frac{1}{2}$' ♎. Locus Solis ad momentum noſtrum 19°. 26'. 8'' ♈. Diſtantia ſiderum 58 $\frac{1}{2}$'. Solis diurnus 58'. 38'', Martis 22'. 36''. Nam anno MDLXXXVII in ♍ eſt 24', anno MDLXXXIX in 4° ♏ eſt 22'. 8''. ſumma diurnorum 1°. 21'. 14''. Quibus elementis conficitur oppoſitionem veram præceſſiſſe horis XVII M. XX nempe die $\frac{\text{XXIX Martii}}{\text{VIII Aprilis}}$ hora IV M. XXIII matutina. Locus Martis 18 grad. 37 minut. 50 ſec. ♎. Pro reductione ad orbitam ſubtrahe 39 ſecund. circiter, ut ſit locus Martis in 18 grad. 37 minut. 10 ſecund. ♎. Latitudo exiguo major quam 2 gr. 25 min. ſed neglecta parallaxi eſt 2 gr. 22 min. Borealis.

CAP. XV.

ATQVE HÆC DVODECIM loca eccentrica Martis (exuta ſcilicet quo ad longitudinem omni inæqualitate ſecunda) omni poſſibili diligentia conſtituta ſunt. Si quid me in tam ſpinoſo labore fugit etiamnum (fugerat autem aliquando per octodecim menſium ſpacium, me falſo fundamento falſo inquam applicatæ obſervationi inniti & in vanum tam diu laborare), id equidem nulla ratione poſſum animadvertere.

EXPONAM itaque loca omnia in ſequenti tabella, additis longitudinibus mediis ex TYCHONE (potui vel ex PRVTENICIS vel ex PECVLIARI computo, qualem PTOLEMÆVS præmiſit ſuis demonſtrationibus: ſed nihil opus. Nam ſi correctione indigebit motus medius, poſtmodum eam inveniet. In præſentia nobis ſerviet nihilominus ad interſtitia temporum metienda ſine errore ſenſibili.

	Stylo veteri					Longitudo				Latitudo			Long. media			
	Anni	D.	Menſes	H	M	G	M	S	S	G	M		S	G	M	S
I	1580	18	Novemb.	1	31	6	28	35	♊	1	40	B	1	25	49	31
II	1582	28	Decembr.	3	58	16	55	30	♋	4	6	B	3	9	24	55
III	1585	30	Januarii	19	14	21	36	10	♌	4	$32\frac{1}{6}$	B	4	20	8	19
IV	1587	6	Martii	7	23	25	43	0	♍	3	41	B	6	0	47	40
V	1589	14	Aprilis	6	23	4	23	0	♏	1	$12\frac{3}{4}$	B	7	14	18	26
VI	1591	8	Junii	7	43	26	43	0	♐	4	0	M	9	5	43	55
VII	1593	25	Auguſti	17	27	12	16	0	♓	6	2	M	11	9	55	4
IIX	1595	31	Octobris	0	39	17	31	40	♉	0	8	B	1	7	14	9
IX	1597	13	Decembr.	15	54	2	28	0	♋	3	33	B	2	23	11	56
X	1600	18	Januarii	14	2	8	38	0	♌	4	$30\frac{5}{6}$	B	4	4	35	50
XI	1602	20	Februarii	14	13	12	27	0	♍	4	10	B	5	14	59	37
XII	1604	28	Martii	16	23	18	37	10	♎	2	26	B	6	27	0	12

CAPVT XVI.

Methodus inquirendi hypotheſin pro inæqualitate prima ſalvanda.

PTOLEMÆVS libro IX Operis Magni capite IV primam inæqualitatem Planetarum aggreſſurus præmittit ſuperficiariam quandam declarationem ſuppoſitionum quib. velit uti. cujus ſumma hæc eſt: Cernimus Planetam in oppoſitis ſemicirculis inæqualiter immorari. Vt a $2\frac{2}{3}^{\circ}$ ♋ per ♌ in $26\frac{3}{4}^{\circ}$ ♐ minus eſt ſemicirculo; a 26° ♐ per ♒ in ♋ plus ſemicirculo. & tamen inventus eſt Planeta diutius commorari in illo quam in hoc, cum ex æqualitatis lege contrarium oportuerit. Nam a media longitudine $2^{s}.\,23^{\circ}.\,18'$ in $9^{s}.\,5^{\circ}.\,44'$ ſunt $6^{s}.\,12^{\circ}.\,26'$ plus ſemicirculo, hoc eſt plus quam dimi-

dimidium temporis periodici Planetæ. Ita a $12^{\circ}.16'$ ♓ per ♌ in $12^{\circ}.27'$ ♍ est propemodum semicirculus plus XI minutis. subtracta vero longitudine media illius loci ($11^{s}.\ 9^{\circ}.\ 55'$) ab hujus longitudine ($5^{s}.\ 14^{\circ}.\ 59'$) deprehenditur interesse $6^{s}.5^{\circ}.\ 5'$ plus nempe dimidio, per $5^{\circ}.\ 5'$. Planeta igitur a ♍ per ♒ in ♓ tanto brevius commoratur. Quod si loca vicina singulatim expendas, & arcus interjectos cum temporibus seu arcubus mediæ longitudinis compares, deprehendes Planetam in certo & uno loco sub zodiaco tardissimum, in opposito velocissimum, in interjectis (pro ratione propinquitatis ad alterutrum) paulatim cursum intendere vel remittere.

CAP. XVI.

Hæc arguunt primo motum Planetæ (quantumvis inæqualis appareat) circulationibus tamen administrari, quarum hæc est successoria moderatio atque in idem reditio. Nam si Planeta rectis lineis angulos conformantibus incederet (ut si latera quinquanguli perambularet. in quibus cogitationibus olim fui.), pro ratione linearum aliquando subita fieret commutatio motus celerioris in tardiorem evidenti discrimine, idque non uno sed pluribus zodiaci locis contingeret pro laterum multitudine. Cum autem tanta inæqualitas, post remotam inæqualitatem quæ ex Sole pendet, etiamnum restet in motu Planetæ: ergo simplicis circuli positione (cujus in centro visus constituatur) vel administrari vel demonstrari non poterit. Potest autem per compositionem plurium circulorum vel quasi (ut PTOLEMÆVS libro III præmisit) idque duobus modis quamsimplicissime: vel eccentrici circuli vel concentrepicycli usurpatione.

Elegit itaque PTOLEMÆVS eccentricum pro prima inæqualitate, distinctionis & captus juvandi causa, eo quod epicyclus secundæ inæqualitati esset necessarius. Deinde hoc generale dictum ruminans negat nudum eccentricum Planetis sufficere. Nam postquam crebro expenderit, quid fieri consentaneum sit, circumeuntibus una epicyclo pro secunda & eccentrico pro prima inæqualitate salvanda, collatis observationibus apparuisse, quod epicycli centrum multo propius accedat ad terram in apogæo, longius fugiat in perigæo, quam simplex eccentricus ille, qui primam inæqualitatem præstat, patiatur: hinc continuo sermone delabitur ad mensuram hujus appropinquationis, refertque se deprehendisse, quod centrum ejus eccentrici qui epicycli centrum fert, sit præcise medio loco inter centrum visus seu terræ & centrum æqualitatis seu eccentrici inæqualitatem primam salvantis. Nec ulla demonstratione allata hoc tamen principio nititur in tribus superioribus.

COPERNICVS (ut sæpe alias) hic quoque magistrum religiose sequitur accommodata sua forma ad hanc quoque mensuram.

Vide de hoc marginem ad caput XIX.

ID VERO non immerito mirati sunt Astronomi & (ex ore MÆSTLINI) EGO quoque, ut vides in MYSTERIO Cosmographico cap. XXII fol. 79. Cæterum quod illo loco citati libelli putavi PTOLEMÆVM cæca conjectura usum ad hoc statuendum, id secus habet. Potuit

CAP. XVI.

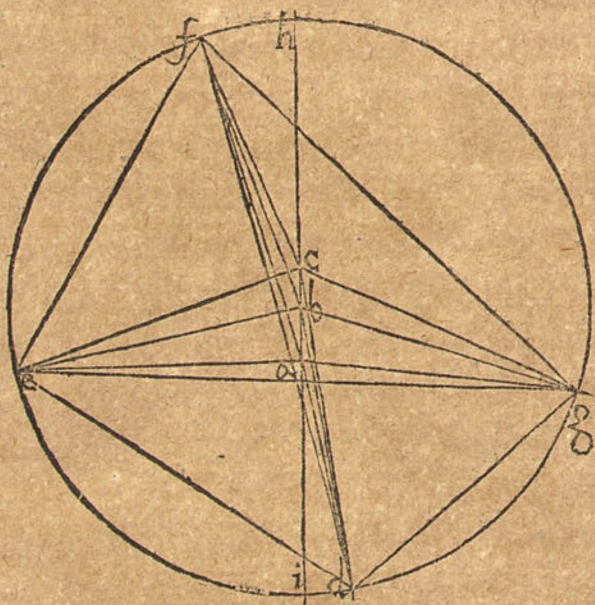
enim demonstratione optima ex observatione idonea id evincere, ut infra demonstrabo. tantum hoc in artifice desideres, quod observationes illas cum demonstratione ad posteros non transmisit.

Cum itaque tunc quidem existimarem, hoc μέγα λίαν αἴτημα esse, viderem etiam a Copernico non obscure addubitari, dum de mutata Martis eccentricitate disputat, numeris ejus ab hac dimidiatione discrepantibus; cogitavi de Methodo, quæ me ad proportionem utriusq; eccentricitatis (quia ut dixi non erat certum duplam esse) cognoscendam perduceret. Cumque Ptolemævs tribus ἀκρονυχίοις observationibus & hac præconcepta opinione de proportione eccentricitatum evinceret & apogæi locum, & correctionem longitudinis mediæ, denique & quantitatem eccentricitatum; vidi ego, si problema hoc enervaretur (surrepto axiomate de proportione eccentricitatum) vagum futurum, & casus non unius, itaque quarta insuper observatione ἀκρονυχίῳ vicissim firmandum. Hac igitur arte instructus anno MDC ad Tychonem veni, lætusque didici, ab ipso quoque investigatam non assumptam hanc proportionem, ut numeri ejus indicant. Facit enim eccentrici (*Copernicani) centrum distare a visu 13680 particulis, quarum aliis 3780 punctum æqualitatis ab hoc vicissim distet. quod esset in forma Ptolemaica, ac si distantiam centrorum visus & eccentrici faceret 9900, reliquam inter centrum eccentrici & punctum æqualitatis 7560.

*cujus definitio est initio cap. V. hujus libri.

Potui quidem & ipse uti dimidiatione pro certa, idque meliori jure quam Ptolemævs, quia in Mysterio meo cap. XII causam ejus dimidiationis Physicam attuleram: verum ob idipsum ad Tychonem veneram, ut ex ejus observationibus in mea placita libello dicto promulgata certius inquirere possem. quod quidem feci sine præjudicio & etiamnum facio. Quod si supervixero, quoad Astronomia suam puritatem & perfectionem nanciscatur, ut in causa (quam in illo libello ad ejus tribunal devolvi) pronunciari possit, polliceor lectori, me libellum illum retractaturum, & confirmatis quæ vera deprehendi, reliqua quæ secus habent fideliter detecturum.

De Prodromo seu Mysterio Cosmographico.



Sed ad rem. *Centro* B *scribatur eccentricus* F G *: in eo per* B *diameter apsidum* H I *per aliquot annos quasi immutabilis. Hoc si periculum erroris haberet, non deessent nobis media hoc quoque cavendi. In hac infra* B *sit* A *visus, supra* B *sit* C *centrum illud apud quod anguli spaciis temporum proportionantur, cum circa* A *(ut paulo supra; dictum) non proportionentur. Sint autem* F. G. D. E. *observationes quatuor per ambitum circuli disposita, sic quidem, ut Planeta exutus inæqualitate secunda sic appareat quasi visus in* A *fuisset. Nam apud* Ptolemævm

quidem

quidem A *vere locus est visus seu centrum terræ, apud* TYCHONEM *vero &* COPERNICVM *visus est in linea* FA, GA, DA, EA, *&* A *Sol est. Supra vero dictum est, utraque ratione Planetam inæqualitate secunda perinde exui. Connectantur autem puncta omnia cum omnibus: et sit* AF *in* $25^{\circ}.43'$ ♍, AG *in* $26^{\circ}.43'$ ♐, AD *in* $12^{\circ}.16.$ ♓, AE *in* $17^{\circ}.31'\frac{2}{3}$ ♉. *Hinc dantur quatuor anguli circa* A, *nempe* FAG $91^{\circ}.0'$, GAD $75^{\circ}.33'$, DAE $65^{\circ}.15'\frac{2}{3}$, EAF $128^{\circ}.11'\frac{1}{3}$. *Qui sunt corrigendi nonnihil ob præcessionem æquinoctiorum. Sub Fixis enim Planeta non tam longe promotus est in* E *ultima observatione quam indicatur per hos numeros. Quare* FAE *paulo est major, reliqui tanto minores. Eodem modo ex subtractione longitudinum habentur & anguli circa* C. CAP. XVI.

PROPOSITIO. Oportet jam angulos FAH & FCH tantos assumere, ut iis positis & puncta F. G. D. E. stent in uno circulo, & B centrum illius circuli sit inter C. A. puncta in linea CA.

SOLVTIO non est Geometrica, siquidem Algebra Geometrica non est: sed fit per duplicem falsam positionem. Nam & Algebra hic nos deserit, quia nomina artis rectis communicata per rectas non derivantur in angulos, nisi fortasse quis universam doctrinam Sinuum in unam hanc operationem conjicere velit.

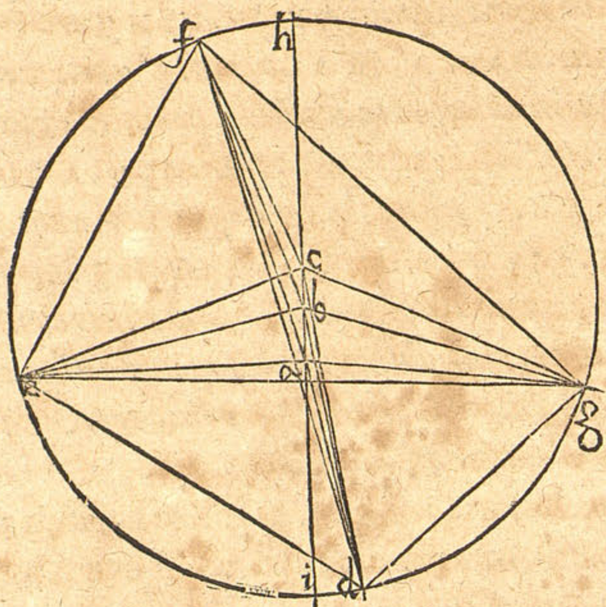
At vide quid facere jussi simus. Nam si angulum FAH assumpserimus, cum linea AF habeat locum certum sub Fixis, alterum quoq; crus AH assumetur habere locum certum sub Fixis. Esto vero AH linea apogæi, COPERNICANA & TYCHONICA notione linea aphelii. Ergo jubemur assumere & ponere quod erat quærendum. Nam ut hoc aphelium addisceremus, hanc viam cepimus ingredi. Eodem modo cum AH (id est CH) locum sub Fixis per hanc nostram positionem fuerit adepta, transeatque per C centrum æquantis circuli (ideoque etiam per initium, a quo partes ejus incipiunt numerari, utpote ab apside quæ concipiatur supra H), & jubeamur assumere angulum FCH, ergo & CF linea nanciscetur locum in æquantis circumferentia. Atqui hæc est longitudo media, quæ loco viso Planetæ in F respondet. & hujus longitudinis mediæ notitiam quærebamus. Assumimus igitur præter apogæum & aliud quoque ex iis quæ quærebantur.

VERVM ENIMVERO non est insolens neque Geometris neq; Arithmeticis neque Dialecticis, uti argumenti forma ad impossibile ducentis, ut si videant ex assumptis sequi aliquid absurdi, ea tanquam falsa rejiciant, idque tantisper, quoad amputatis hoc pacto excessibus & defectibus ipsa veritas (quæ penes Mathematicas disciplinas in medio utrorumque latitat) detegatur. Id autem fit in præsentia in hunc modum.

CAPIAT *linea* CA *nomen, & sit ita data. Quia igitur assumitur* FCH *&* FAH *& per consequens etiam reliquarum linearum inclinationes ad* HCA, *&* AC *est commune latus quatuor triangulorum* (CFA, CGA, CDA, CEA) *quorum sunt dati anguli; igitur in mensura ipsius* AC *dabuntur quatuor lineæ* AF, AG, AD, AE. *Et quia in novis quatuor triangulis* FAG, GAD, DAE, EAF, *latera jam sunt data cum angulis ad* A *inter bina latera; non igitur ignorabuntur singuli ex singulis triangulis anguli ad bases, nempe* AFG, ADG,

ADE,

CAP. XVI.



ADE, AFE. *Sed* AFG *&* AFE *sunt partes anguli* GDE. *In quadrangulo vero* DEFG, (siquidem est inscriptum circulo. quod est hic inter hypotheses.) *convenit binos oppositos angulos (ut* GFE, GDE*) simul æquare summam duorum rectorum. Junctis igitur quos jam invenimus quatuor angulis si summa differat ab hac duorum rectorum mensura, pronunciabimus assumpta falsa esse: sive in alterutro assumptorum falsitas insit sive in utroque.*

Retento igitur altero FCH *etiamnum, mutato vero reliquo* FAH, *redibitur ad caput, & denuo inquiretur summa quatuor angulorum. Quæ si longius a duobus rectis recesserit quam summa prior, argumento est, mutationem ipsius* FAH *perperam esse susceptam. Contrarium igitur illi faciendum. Vt si forsitan addidisses, jam minuas: vel contra. Sin autem propius ad justam mensuram accessisti, in via te esse intelliges. Et tunc comparatione facta ejus defectus qui fuit in principio ad eum qui jam restat, eadem in proportione perges, augendo vel minuendo angulum* FAH.

At non ideo certum est, secundam istam correctionem tuis quatuor angulis justam statim mensuram conciliaturam. Non enim circularium augmentorum eadem est proportio quæ rectorum. Repetendus tibi labor erit iterum atque iterum, dum tua summa quæsitorum angulorum sit 180 *vel proxime tanta. minima enim tuto negliges.*

VBI *hoc fueris consecutus, ut anguli* F. D. (*ideoque & residui* G. E.) *vere stent in eadem circumferentia, jam porro & alterum eorum quæ sequi convenit explorandum est, utrum videlicet* B *centrum illius circuli stet inter* C. A. *in eadem linea. Nam de hoc supra dictum, quod* PTOLEMÆVS *id omnino assumpserit, & rationes Physicæ requirant, ut ibi sit tardissimus motus ubi sidus ab* A *Sole distat longissime ut in* H. *quod non aliter fieri potest quam si* A. B. C. *sint in eadem linea. Vt hoc inquiratur, jungantur (* GAD, DAE*) noti, ut angulus* GAE *noscatur, & in* GAE *ex hoc angulo & lateribus* (GA, AE,) *quæratur latus* GE. *In triangulo igitur* GFE *angulus* GFE *stat ad circumferentiam. Ergo* GBE *angulus ad centrum duplus est ejus. Prius autem* GFE *investigatus fuit per partes* GFA, AFE. *Rursum igitur in triangulo* GBE *æquicruro datur* GBE *angulus &* GE *latus. Quare non ignorabuntur anguli ad basin, &* GB *radius circuli, in proportione* AC *eccentricitatis initio assumptæ. Et quia jam habetur* BG *&* BGE, *prius vero habebatur* AG *&* AGE, *subtracto igitur* AGE *a* BGE (*vel vicissim, si usu veniat*) *relinquetur* AGB. *In triangulo igitur* AGB *dantur* AG *&* BG *& interjectus angulus* AGB. *Qui si discrepat a* CAG *primum assumpto, argumento est, ipsum* B *contra quam fieri par erat cadere extra lineam* CA. *Rursum igitur falsa pronunciabimus assumpta* FCH *&* FAH. *At quia retento* FCH, *mutato vero* FAH, *in aliud etiam ab-*

iam absurdum impingitur, scilicet quod D. E. F. G. *loca non quadrant in circulum (uti jam supra hoc usu venerat, antequam ipsum* F A H *tantæ quantitatis ultimo constitueramus): patet igitur, etiam* F C H *esse mutandum. Mutetur igitur, hoc est, alia assumatur quantitas ipsius* F C H *pro lubitu, & retenta ea, per quatuor quinque vel sex vices varietur* F A H *tantisper donec rursum quatuor anguli ad* F. D. *juncti faciant duos rectos: & tunc per triangula* G A E, G F E, G B E, B D A, *contendatur ad secundam inquisitionem ipsius* B A D, *comparatione ejus facta cum* C A D *jam ultimo constituto. Vbi rursum videbis, an longius a vero recesseris an vero ad propinquitatem veneris, & secundum qualitates excessuum vel defectuum proportionesque additionum subinde ad caput redibis, donec* B A D *tantum deprehenderis quantum* C A D *vel* H A D *in illa vice assumpseras. Eo ubi perveneris, tunc denique in triangulo* B D A *dabis ipsi* B D *nomen rotundum (centum millium) & in eadem proportione (mediantibus angulis) quæres &* B A *eccentricitatem eccentrici &* C A *eccentricitatem æquantis. unde subtracta* B A *relinquit* C B. *Tunc & de apogæi loco & de correctione motus medii (quæ in ultima operatione supposueras) pronunciabis, quod bene habeant, quantum quidem hanc formam hypotheseos attinet.* Cap. XVI.

SI TE hujus laboriosæ METHODI pertæsum fuerit, jure mei te misereat, qui eam ad minimum septuagies ivi cum plurima temporis jactura, & mirari desines hunc quintum jam annum abire, ex quo Martem aggressus sum, quamvis annus MDCIII pene totus Opticis inquisitionibus fuit traductus.

EXISTENT acuti Geometræ VIETÆ similes, qui magnum aliquid esse putabunt demonstrare hujus METHODI ἀτεχνίαν. Id enim & PTOLEMÆO & COPERNICO & REGIOMONTANO objectum in hoc negocio a VIETA. Eant igitur & schema Geometrice ipsi solvant, & erunt mihi magni Apollines. MIHI sufficit ad quatuor vel quinque conclusiones ex uno argumento (in quo quatuor observationes & duæ hypotheses insunt) extruendas, id est, ad viam e labyrintho remeandam, pro lumine Geometrico filum ἄτεχνον (quo tamen ad exitum dirigaris) ostendisse. Si difficilis captu est METHODVS, multo difficilior investigatu res est sine METHODO.

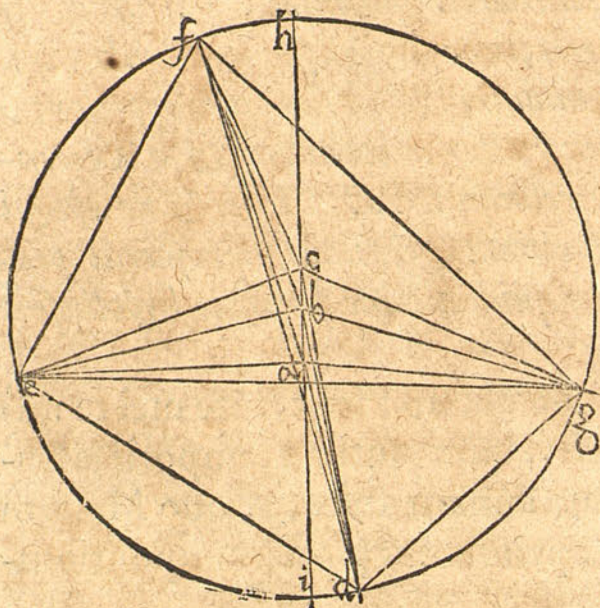
SEQVITVR nunc exemplum præceptionis hujus in propositis IV observationibus.

Reducuntur autem omnes loci causa præcessionis ad primam observationem. ubi longitudo visa in 25. 43 ♍, longitudo media 6^{s}. 0. 47. 40″, motus annuum Fixarum est 51 secunda, ut BRAHEVS demõstravit in Progymnasmatis. Ergo ab anno MDLXXXVII D. VI Martii in annum MDXCI D. VIII Junii sunt IV anni III menses. quibus respondet de motu præcessionis 3. 37″. Ergo ponendus nobis est visus locus anno MDXCI in 26. 39. 23 ♐, longitudo media 9. 5. 40. 18″. Sic ab anno MDLXXXVII D. VI Martii in annum MDXCIII D. XXV Augusti sunt anni VI menses V $\frac{1}{2}$. quibus competit motus præcessionis 5. 30″. Ponendus itaque

Mars

CAP. XVI. Mars in 12°. 10'. 30'' ♓, longitudo media 11ˢ. 9°. 49'. 34''. Denique ab anno MDLXXXVII D. VI Martii in ann. MDXCV D. XXXI Octobr. sunt anni IIX menses VII fere. quibus respondet motus 7ˢ. 18°. Itaq; reponendus Mars in 17°. 24'. 22'' ♉, & longitudo media 1ˢ. 7°. 6'. 51''.

PONEMVS *autem primo apogæum vel aphelium anno* MDLXXXVII *in* 28°. 44'. 0'' ♌. *Secundo ponemus longitudines medias per* 3'. 16'' *augendas, ut sint longitudines mediæ* 6ˢ. 0°. 50'. 56''. 9ˢ. 5°. 43'. 34''. 11ˢ. 9°. 52'. 50''. 1ˢ. 7°. 10'. 7''.



Et quia	CH	*est*	28°.	44'.	0''	♌
&	CF		0.	50.	56	♎
Erit	FCH		32.	6.	56.	
Sic quia	CH	*est*	28.	44.	0	♌
&	CD		9.	49.	34	♓
Erit	HCD.		168.	54.	26	
Compl.			11.	5.	34.	
Sic quia	CH	*est*	28	44	0	♌
&	CG		5	40	18	♑
Erit	HCG		126.	56.	18.	
Compl.			53.	3.	42.	
Sic quia	CH	*est*	28.	44.	0	♌
&	CE		7	6	51	♉
Erit	HCE		111.	37.	9.	
Compl.			68.	22.	51.	

Pro angulis æquationum.

CF. 0°. 50'. 56''. ♎	CG 5°. 43'. 34''. ♑	CD 9°. 52'. 50'' ♓	CE 7°. 10'. 7''. ♉
AF. 25. 43. 0. ♍	AG 26. 39. 23. ♐	AD 12. 10. 30 ♓	AE 17. 24. 22. ♉
CFA 5. 7. 56.	CGA 9. 4. 11.	CDA 2. 17. 40.	CEA 10. 14. 15.

Pro lineis ex A.

Capiat AC *nomen 10000. Vt igitur anguli æquationum ad* AC, *sic anguli* C *ad lineas ex* A. *Dividendi sunt igitur sinus angulorum* C *in 10000 multiplicati per sinus angulorum æquationum.*

		AF
Sin. FCH	53163	
Sin. CFA	8945	
	44725	5
	84380	
	80505	9
	3875	
	3578	4
	297	
	268	3
	29	3

		AG
Sin. GCH	79928	
Sin. CGA	15764	
	78820	50
	11080	
	11035	70
	45	3

		AD
Sin. DCH	19240	
Sin. CDA	4004	
	16016	4
	3224	
	3203	80
	208	
	200	5
	8	2

		AE
Sin. ECH	92966	
Sin. CEA	17773	
	88875	4
	40910	
	35546	80
	5364	
	5333	5
	31	2

Pro an-

CAP. XVI.

Pro angulis ad A.

AF 25°.43'.0" ♍	AG 26.39.23 ♐	AD 12.10.30 ♓	AE 17.24.22 ♉.
AG 26.39.23 ♐	AD 12.10.30 ♓	AE 17.24.22 ♉	AF 25.43.0 ♍.
FAG 90.56.23	GAD 75.31.7	DAE 65.13.52	EAF 128.18.38
Complementum ad semicirculū. 89.3.37	104.28.53	114.46.8	51.41.22 *

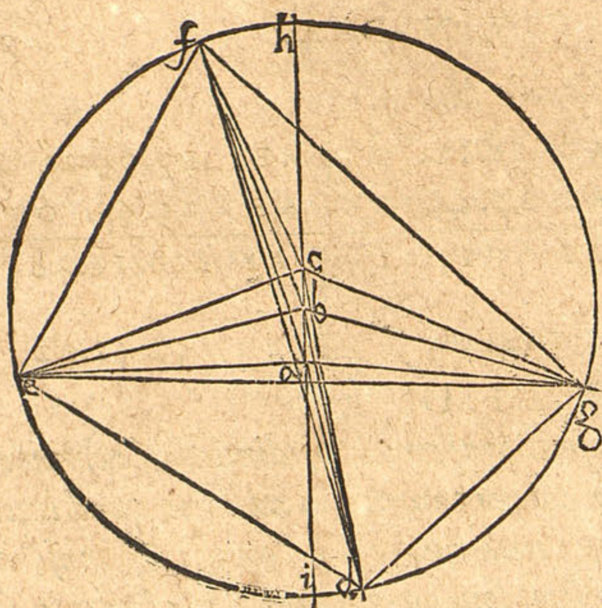
Pro angulis ad F. D.

Anguli AFG, AFE, ADG, ADE, *sunt propemodum dimidia de complementis angulorum* A *ad semicirculum: minores tamen qui ad* F, *eo quod lineæ* AG *50703* AE *52302 breviores sunt inventæ quam* AF *59433: & majores qui ad* D, *eo quod dictæ lineæ* AG *&* AE *sunt longiores quam* AD *48052. Ac cum illi quatuor circa* A *æquent quatuor rectos, igitur & eorum complementa ad semicirculum junctim æquabunt quatuor rectos: quia quatuor semicirculi sunt octo recti. Dimidium ergo de summa complementorum sunt duo recti, quantos optamus fieri* GFE, GDE, *junctim. Quantum ergo qui ad* F, *deficiunt a dimidiis suorum complementorum, tantundem oportet eos qui ad* D, *excedere sua complementa. At tangentes differentiæ angulorum ad bases in hoc genere triangulorum habentur, si laterum differentias dividas per summas laterum, & quotientem in tangentes dimidiorum complementorum multiplices. Ergo si binæ differentiæ angulorum ad* F *æquent summam ad* D, *angulus* F *cum angulo* D *æquabit duos rectos.*

	FAG		GAD		DAE		EAF	
Dimidia	44°.31'.48".		52.14.27.		57.23.4.		25.56.41. *	
Tangentes	98373		129093		156271		48438	
	AF 59433		AG 50703		AD 48052		AE 52302	
	AG 50703		AD 48052		AE 52302		AF 59433	
Differentiæ	8730		2651		4250		7131	
Summæ	110136		98755		100354		112735	
	770952	7	197510	2	401416	4	670410	6
	102048		67590		23584		42690	
	99123	9	59253	6	20771	2	33520	3
	2925		8337		3513		9170	
	2203	2	7907	8	3016	3	8938	8
	722	6	437	4	497	5	232	2
Quotientes	7926		2684		4235		6382	
Tangentes	98373		129093		156271		48438	
	6886	11	2581	86	6250	84	2906	86
	885	33	774	54	312	54	195	34
	19	66	103	20	46	86	38	72
	5	88	5	16	7	81		96
Tangentes	7797		3465		6618		3142	
Different.	F. 4°.27'.30".		D. 1.59.4.		D. 3.47.10.		F. 1.47.59.	
			3.47.10.				4.27.30.	

Summa duorum ad D. 5.46.14. *Summa duorum ad* F. 6.15.29.

Cap. XVI.



Ergo hinc apparet F *&* D *summam esse minorem duob. rectis, quia minuenda differentia superat addendam.*

Quantitas defectus est 24. 15″.
Scio vero ex multiplici reiteratione hujus laboris, additione 3′. 20″ *ad aphelium summas coire. Id probabo.*

Manebunt igitur anguli æquationum cum suis sinubus, ut & tangentes complementorum dimidiatorum angulorum ad A.

Sed HCF 32°. 3′. 36″.		GCI 53°. 7′. 2″.		DCI 11°. 2′. 14″.		ECI 68°. 19′. 31″.	
Sinus 53081	AF	79986	AG	19145	AD	92929	AE
Sin. CFA 8945		*Si.* CGA 15764		*Si.* CDA 4004		*Si.* CEA 17773	
44752	5	78820	5	16016	4	88875	5
83560		11660	0	3129		40540	
80505	9	11035	7	28018	7	35546	2
3055		625		3262		4994	
2683	3	630	4	2803	8	3555	2
372		5	0	459	1	1439	
358	4			10	5	1244	8
14	1/2					195	1
							8

AF 59341		AG 50740		AD 47815		AE 52281	
AG 50740		AD 47815		AE 52281		AF 59341	
8601		2925		4466		7060	
110081		98555		100096	4	111622	
770567	7	197110	2		4	669733	6
89533		95300			6	36268	
88065	8	88790	9		2	33486	3
1468		6690				2782	
1401	1	5913	6			2212	2
367		777	8			550	5
330	3						
37	3						

Tangentes 98373		129093		156271		48438	
7813		2968		4462		6325	
6886	11	2581	86	6250	84	2906	28
786	96	1161	81	628	08	145	29
9	83	77	40	93	72	9	68
2	94	10	32	3	12	2	40
7686		3831		6973		3064	
F. 4°. 23′. 41″.		D. 2°. 11′. 37″.		D. 3°. 59′. 10″.		F. 1°. 45′. 18″.	
				2. 11. 37.		4. 23. 41.	

Summa ad D. 6°. 10′. 47″. *Sum. ad* F. 6°. 8′. 59″.

Hic summæ differunt non plus 1′. 48″. *Itaque jam nimium promovimus apogæum, atque id per* 12″ *alia est retrahendum. Sed de tantula differentia cura est non necessaria. Componemus illam ex æquo & bono, ut in* METHODO *nostra ulterius progredi possimus. Prius enim, cum peccaremus defectu per* 29′. 15″, *summa differentiarum ad* F & D *fuit* 12°. 1′. 44″. *Jam, ubi excessu* 1′. 48″ *peccavimus, summa hæc facta est* 12°. 19′. 46″. *Cum itaque 31 minuta fuerint in summa differentiarum 18 minutorum, ergo* 1 1/5 *minuta faciunt propemodum 1 minutum, ut justissima summa evadat* 12°. 18′. 44″. *cujus dimidium* 6°. 9′. 22″ *est summa vel ad* F *vel ad* D.

Pro Triangulis GFE, GBE.

In FAG *dimid. complem. fuit*	44°.31′.48″.			
In FAE	25.50.41.			
Summa	70.22.29.			
Hinc aufer summã differentiar.	6. 9.22.	*Et quia* GAD	75°.31′. 7″.	
Restat GFE	64.13. 7.	& DAE	65.13.52.	
Duplum ergo erit in GBE	128.26.14.	*Ergo* GAE	140.44.59.	
Cujus compl.	51.33.46.	*Compl.*	39.15. 1.	
Dimidium	25.46.53.			

Erat etiam primo	GA	50703	& AE	52302
Secundo		50740		52281
Differentia		37		21
Ergo jam		50739		52282

Quæritur igitur GE, *ex* GA. AE. *lateribus*, & GAE *angulo*.

GA	50739	
AE	52282	
Different.	154304	1
Summa	103021	4
	51279	
	41208	9
	10071	
	9272	7
	799	

Dimid. Compl. GAE.	19°.37′.30″.	
Tangens	35658	
	1497	
	356	58
	142	63
	32	08
	2	49
	534	0°.18′.21″.
dimid. complem.		19.37.30.
AGE		19.55.51.

Ut sinus AGE *ad* AE, *sic sinus* GAE *ad* GE.

Sinus GAE	63271
AE	52282
	3163550
	126542
	12654
	5062
	127
	3307935*

	*3307935	GE
Sinus AGE	34088	
	306792	9
	240015	
	238616	70
	1399	
	1363	4
	36	1

CAP. XVI.

Ergo in GBE, *ut* GBE *ad* GE, *sic* BGE *ad* BE.

43494 *Sinus* CBE.
97041 GE.
3912460
304458
1740
43
4218701

4218701
78327 *Sinus* GBE
391635 | 5
302351 | 3
234981 | 8
67370
62662 | 6
4708 | 0
4699
0

Et quia fuit AGE 19°.55′.51″.
Jam vero BGE 25.46.53.
Erit BGA 5.51.2.
Compl. 174.8.58.
Dimidium 87.4.29.

Tangens 1957200
2984 *
39144
17615
1564
78
58401 | 30°.17′.8″
87.4.29
117.21.37 BAG.

BG 53860
AG 50739
Different. 3121 00
Summa 104599
209198 | 2
102902
94140 | 9
8762
8368 | 8
394 | 4 *

Vltima vice promovimus aphelium adhuc per 3′.8″.
Ergo quia AH 28°.47′.8″.
Et AG 26.39.23.
Fuit HAG *vel* CAG 117.52.15.

Ergo B *parumper egreditur lineam* CA *versus* G: *quia* CAG *major est quam* BAG *scrupulis* 30′.38″. *Hoc autem habeo ex multiplici experientia, quod per additionem dimidii scrupuli ad longitudinem mediam,* B *inducatur in lineam* CA. *Simul autem, ut quadrangulum stet in circulo, promovendum est aphelium per* 2′. *Id lubet explorare, simulque eccentricitatem demonstrare. Cum igitur addantur ad* CF *& socios*, 30″: *ad* CH *vero*, 2′: *minuetur* HCF *per* 1′.30″.

Igitur HCF 32°.2′.6″. GCI 53°.8′.32″. DCI 11°.0′.44″. ECI 68°.18′.1″.

Anguli vero æquationum per 30″ *augentur & minuuntur.*

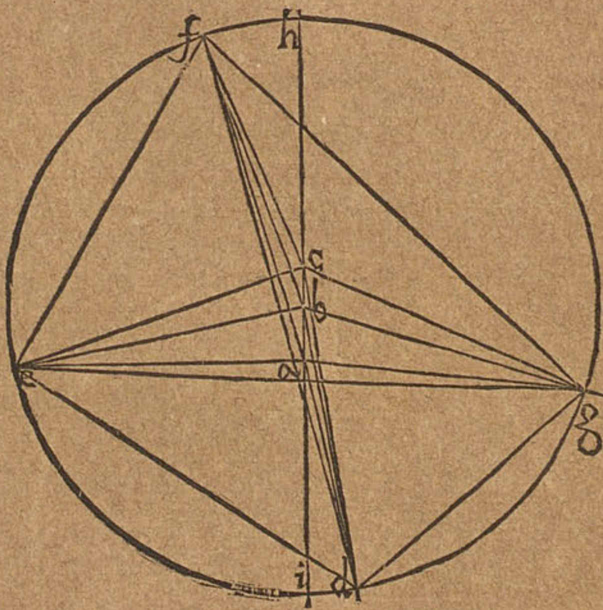
Igitur CFA	5°.8′.26″.		CGA 9°.4′.32″.		CDA 2°.17′.10″.		CEA 10°.13′.46″.	
Sinus HCF	53044	AF	80012	AG	19102	AD	92913	AE
Sinus CFA	8960		15758		3989		17758	
	44800	5	78790	50	15956	4	88790	5
	8244		12220		3146		4123	
	8064	9	11030	7	27923	7	35516	2
	180		1190		3537		5714	
	179	2	1103	7	3191	8	5327	3
	08	0	87	5	346		387	
		1			319	8	355	2
					27	7	32	2

Cap. XVI.

AF	59201		AG	50775		AD	47887		AE	52322	
AG	50775		AD	47887		AE	52322		AF	59201	
	8426			2888			4435			6879	
	109976			98662			100209			111523	
	769832	7		197324	2		4 836	4		669138	6
	72768			91476			42664			18762	
	65986	6		88796	9		40084	4		11152	1
	6782			2680			580	2		7610	
	65996	6		1973	2			6		6691	6
	183			707						919	
	110	1		696	7					892	8

Tang. manent 98373		129093		156271		48438	
7661		2927		4426		6168	
6886	11	2581	86	6250	84	2906	28
590	22	1161	81	625	08	48	44
59	02	25	82	31	25	29	06
	98	9	03	9	36	3	87
7536		3779		6917		2988	
4°.18'.36".		2°. 9'.52".		3°.57'.24".		1°.42'.41".	
		3.57.24.				4.18.36.	
Summa una		6. 7.16.		*Summa altera*		6. 1.17.	

Sex minutis abundamus, quæ tolluntur retractione aphelii per 38″. Vt quia fuit in 28°.49'.8″ ♌, jam erit in 28°.48'.30″ ♌.



Probo

CAP. XVI.

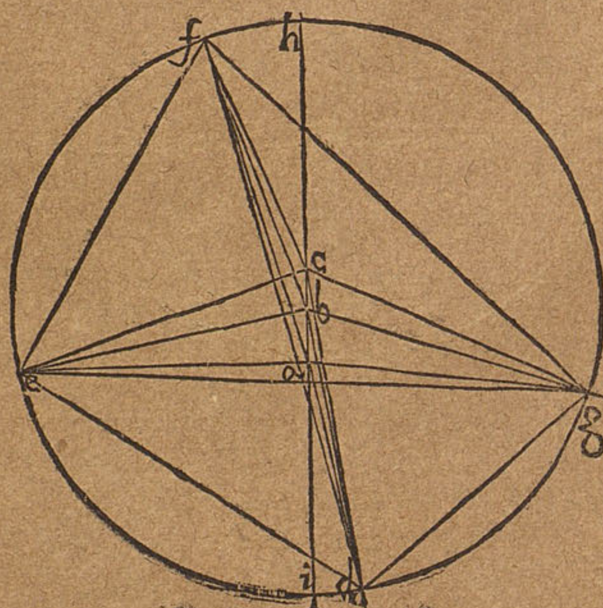
Denominationes numerorũ eædem quæ jam modo.

HCF 32°.2'.44".		GCI 53°.7'.54".		DCI 11°.1'.22".		ECI 68°.17'.23".	
53060		80001		19120		92905	
896		15758		3989		17758	
4480	5	78790	50	15956	4	88790	5
8260		12110		3 64		4115	
8064	9	11031	7	27923	7	35516	2
196		1080		3717		5634	
179	2	945	6	3501	9	5327	3
170	1	135	9	126		307	
179	9			120	3	178	1
				6	1	129	7

59219			50769			47931			52317		
50769			47931			52317			59219		
8450			2838			4386			6902		
109988			90700			100248			111536		
769916	7	Prius 7	1974	2	Prius 2	400992	4	Prius 4	669216	6	Prius 6
75084			864			37608			20984		
65993	6	6	7896	8	9	30074	3	4	11154	1	1
9091			744			7534			9830		
8799	8	6	691	7	2	6017	7	2	8922	8	6
292	3	2	53	5	7	517	5	6	908	8	8
Diff. 21.			*Diff. 52.*			*Diff. 51.*			*Diff. 20.*		

98373	129093	156271	48438
21	52	51	20
98373	2 | 58186	1 | 56271	9 | 68760
19 | 6746	64 | 5465	78 | 1355	10
Tangentis augment. 21	67	80	19"
Arcus augment. 41"	2'.14".	2'.39".	41
	2.39		
	Prius 6°.7'.16".		*Prius* 6°.1'.17.

Iam 6.2.23. ECCE ÆQVALITATEM. *Iam* 6.2.17.



Rursum itaque quadrangulo in circulum incluso quæratur, an B *sit in linea* C A. *&* *a summa* 70°.22′.29″ *supra constituta aufer jam inventam differentiam* 6°.1′.20″. *Remanente* GFE 64°.20′.19″

Duplum 128.40.18. GBE
Complem. 51.19.42.
BGE 25.39.51.
Vltimo GA 50769
fuit AE 52317
154800|
103086|1
51714|
51554|50
171|2 **

Si. GAE 63271
AE 52317 *
3163950 3310148
126542 34089 *Si.* AGE
18981 306861|9
633 242138|
442 238623|71
3310148 3515|
* 3409|0
106|3 GE.

manet tangens dimidii complementi GAE 35658
1502**
356|58
178|29
|71
535½ 18′.24″.
19°.37.30.
AGE 19.55.54.

BG 53866
GA 50769
309700|
104635|2
209270|
100430|9
94172|6
6258|0

AGE 19°.55′.54″.
BGE 25.39.51.
BGA 5.43.57.
Compl. 174.16.3.
Dimid. 87.8.1½.
Tangens 1997100
2960
1198|26000
17973|9
39942|
59114

30°.35′.22″.
87.8.1.
117.43.23. BAG.
62.16.37.

Aphelium 28°.48′.30″. ♌
AG 26.39.23. ♐
117.50.43. CAG.

Adhuc B *per* 7′.20″. *egreditur lineam* C A *versus.*

Vnde intelligimus, quia prius additione 30″ *ad motum medium &* 82″ *ad aphelium promovimus per* 23.18, *nos reliqua* 7′.20″. *consumpturos additione 9 sec. ad motum medium, & 25 sec. ad aphelium. Tota igitur additio ad* TYCHONIS *longitudinem est 3 min. 55 sec. Et aphelium ponitur in 28 grad. 48 minut. 55 secund.* ♌.

In tam parvo autem errore nihil incommodi accipit, qui in CAG *triangulo ex angulis & lateribus cognitis inquirit* B A, *quasi* B *sit præcise in linea* C A.

Cap. XVI.

Sinus BGA	998800000	
Sinus BAG	8852	1
	11360	
	8852	1
	2508	2
	17704	
	7376	8
	7082	
	294	3

Ergo BA *est* 11283 *qualium* BG 100000.

Vt vero 53866 BG *ad 100000 sic 100000 ad* AC.

BG	53866	1
	46134	
	430928	8
	30412	5
	26933	
	3479	6
	3232	4

Ergo AC 18564
Et BC 7281 *qualium* BG 100000.

Sed ut omnis error excludatur, agamus proportionaliter.

	BG	AG	BGA	BAG
Primo fuit	53860	50739	5°.51'.2"	62°.38'.23"
Jam	53866	50769	5.43.57.	62.16.37
Differentia	6	30	7.5.	21.46
Amplius tertia parte pergendum	2	11	2.25.	BAG 62°.8'.37"
				5.41.32.
Corr:	53868	50780	5°.41'.32"	67.50.9.

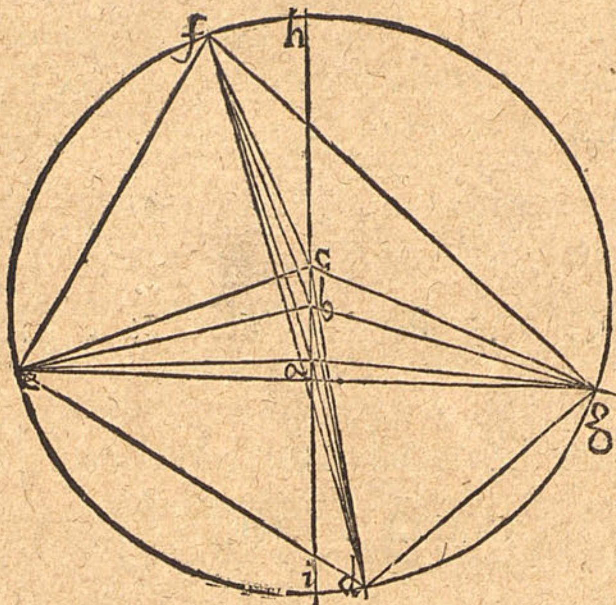
	100000					
BG	53868	1		*Sinus* BGA	99190	
				Sinus BAG	88414	1
	46132				11776	
	430428	8			8841	1
	30392				2935	
	26933	5			2652	3
	3459				283	
	3232	6			265	3
	227	4			18	2

Manet igitur eccentricitas tota 18564
eccentrici vero 11332
& æquantis 7232

In forma Copernicana & Tychonica esset diameter parvi epicycli 3616, majoris 14948. Vel secundum ea, quæ in fine capitis quarti dicta sunt, pro sinu tangens sumatur in hunc modum.

Investi-

Cap. XVI.



Investigetur æquatio maxima ad gradum nonagesimum. Sit H C G *90. Erit* B C *sinus anguli* B G C 4°. 8′. 51″. *Et* G B C 85°. 51′. 9″. *Et* G C *99738. At in forma* COPERNICANA C *stante ad centrum concentrici, erit* G C *100000. Vt igitur* C G A *angulus æquationis maneat, idem* TYCHONI & COPERNICO *in eadem proportione augendus est*

1856400000	
99738	1
85902	
79790	8
6112	6
5984	
128	1
99	3

COPERNICO-TYCHONICA *eccentricitas composita. Et hæc in tangentibus exhibet* 10°. 32′. 38″ *communem æquationis angulum ad gradum anomaliæ 90.*

Ergo minoris epicycli diameter correcta 3628.
majoris 14988.

Confer ista omnia cum cap. V. ubi restitutionem TYCHONICAM a medio ad apparentem Solis motum transposui, & vide quam sit exiguum discrimen.

ATQVE HAC METHODO ex quatuor ἀκρονυχίοις Martis locis hypothesis primæ inæqualitatis est investigata. In qua hoc cum PTOLEMÆO posui: loca omnia Planetæ per cœlum disposita, ordinari in circuli unius circumferentia: item iis locis Physicam retardationem esse maximam, ubi Planeta longissime a centro terræ (secundum PTOLEMÆVM) vel Solis (secundum TYCHONEM & COPERNICVM) digreditur: & fixum esse punctum, ad quod mensura hujus retardationis expenditur. Cætera omnia demonstravi. siquidem forma demonstrandi est ad impossibile ducere. Vtrum autem hæc a me inter demonstrandum assumpta vere ita habeant an secus, id in sequentibus patebit.

JAM

CAP. XVI. JAM etiam reliqua loca octo ad hanc hypothesin consensus causa examinabo. Sed ut examen sit universale & legitimum, immiscebo etiam apogæi motum. Hunc igitur prius investigabo.

CAPVT XVII.

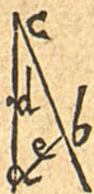
Apogæi & nodorum motus superficiaria inquisitio.



TAM certa erit hæc inquisitio quam sunt observationes (imo vero traditiones PTOLEMAICÆ) certæ. Absque hoc artifice fuisset, minus adhuc hodie nobis constaret de his tardissimis motibus. Adeo præter illum nemo inventus est, ex quo literas excoluere nationes, qui hic nos juvaret.

Ponimus hic quæ apud PTOLEMÆVM inveniuntur non undiquaque certissima: Primo, Fixas fuisse præcise in iis zodiaci locis, in quibus a PTOLEMÆO collocantur. Ptol. l. VII. Secundo, veram fuisse Solis eccentricitatem, quam PTOLEMÆVS prodidit 4153 qualium semidiameter orbis est 100000. Ptolem. lib. III. cap. IV. Tertio, apogæum Solis hæsisse in $5^{\circ}\frac{1}{2}$ ♊. Ibidem. Quarto, apogæum Martis (motu ejus ad medium Solis motum accommodato) inventum in $25^{\circ}\frac{1}{2}$ ♋. Ptol. lib. X. cap. VII. Quinto, eccentricitatem Martis fuisse 20000 qualium semidiameter 100000. Ibidem. Sexto, proportionem epicycli (PTOLEMÆO) vel orbis annui (TYCHONI & COPERNICO) ad orbem Martis fuisse ut 100000 ad 151900. Quare qualium semidiameter orbi Solis vel orbis magni est 100000, talium erit eccentricitas Martis 30380. Ptol. lib. X. cap. VIII.

Agemus ut capite quinto. *Sit* A *punctum, ex quo descriptus est orbis magnus,* C *punctum æquatorium Martis,* B *centrum orbis Solis. Et quia* A B *est in* $5^{\circ}\frac{1}{2}$ ♊, A C *vero in* $25^{\circ}\frac{1}{2}$ ♋, *ergo* C A B *est* 50°. *Et* A B *ponitur 4153,* A C *vero earundem partium 30380. Datis igitur duobus lateribus & angulo comprehenso, habetur angulus* C B A $123^{\circ}.27'$. *Et quia* B A *vergit in* $5\frac{1}{2}$ ♐, *verget igitur* B C *(subtracto angulo* $123.27'$.*) in* $2^{\circ}.3'$ ♌ *circiter, idque tempore* PTOLEMÆI. *Simul* C B *eccentricitas æquantis post transpositionem ad verum motum Solis fuit 18353. Supra hanc inveni ex transpositione* TYCHONICÆ *hypotheseos 18342: uno mutato, quod pro quantitate orbis Martii 151386 veriorem usurpavi 152500. Sed hæc obiter.* Jam ad rem.



Quia

TABELLA MOTVS APHELIORVM ET NODORVM.

Anni	Aphelium M.	Aphelium S.	Limes & Nodi M.	Limes & Nodi S.
1	1	4	0	40
2	2	8	1	21
3	3	12	2	1
4	4	16	2	42
5	5	20	3	22
6	6	24	4	3
7	7	28	4	43
8	8	32	5	24
9	9	36	6	4
10	10	40	6	45
11	11	44	7	25
12	12	47	8	6
13	13	51	8	46
14	14	55	9	27
15	15	59	10	7
16	17	3	10	48
17	18	7	11	28
18	19	11	12	9
19	20	15	12	49
20	21	19	13	30
21	22	23	14	10
22	23	27	14	50
23	24	31	15	31
24	25	35	16	11
25	26	39	16	52
26	27	43	17	32
27	28	47	18	12
28	29	51	18	53
29	30	55	19	33
30	31	59	20	13

Menſes	Aphelium Secund.	Limes & Nodi Secund.
1	5	3
2	11	7
3	16	10
4	21	13
5	27	17
6	32	20
7	37	23
8	43	27
9	48	30
10	54	33
11	59	37
12	1 4	40

De motu apheliorum.

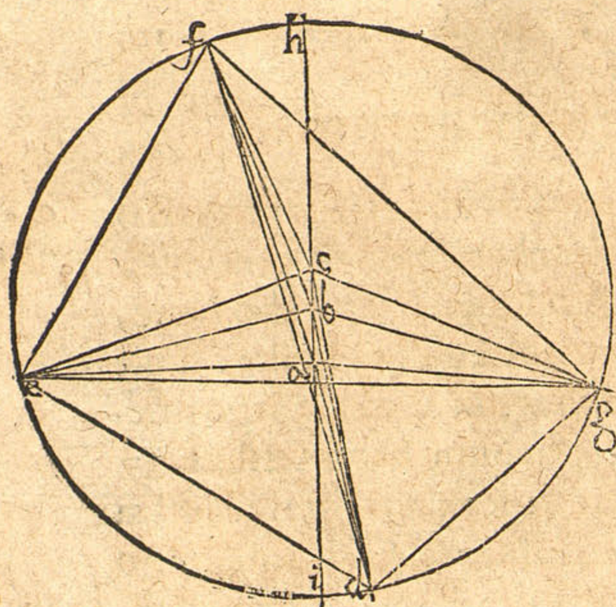
Cap. XVI.

Quia circa tempora PTOLEMÆI præceſſio æquinoctiorum exorbitabat, ante & poſt nulla plane ſuſpicio talis eſt reſidua. Separabo hanc, & locum augis expendam ad Fixa ſidera. Fuit autem cor Leonis illa ætate in 2°. 30′ ♌. Ergo præceſſit aux Martis ſeu aphelium hanc ſtellam 27′ ſcrupulis, anno CHRISTI CXL circiter. Noſtra ætate invenit TYCHO BRAHE ſidus hoc anno CHRISTI MDLXXXVII in 24°. 5′ ♌. cum aphelium proceſſit in 28°. 49′ ♌, diſtans a corde Leonis per 4°. 44′ in conſequentia. quibus ſi ſuperiora 27′ jungas, ſumma (5 gr. 11 min.) eſt motus annorum MCCCCXLVII intermediorum ab anno CHRISTI CXL in MDLXXXVII. Motus igitur annuus eſt propemodum 13″: motus annorum triginta 6′. 29″. Quibus ſi rurſum addideris motum Fixarum ſeu præceſſionis TYCHONICVM, qui quamproxime æquabilis eſt & temporibus omnibus (ſolo excluſo PTOLEMAICO) idem, nempe pro annis XXX minuta 25 ſec. 30, conficies ſummam 31′. 59″: annuum ergo motum aphelii Martis ab æquinoctio hoc tempore 1′. 4″.

De motu nodorum.

Cognationis cauſa hoc quoque jam expediemus, quamvis non ita neceſſarium. Et quia PTOLEMÆVS lib. XIII. cap. I. limitem Boreum Martis ait eſſe περὶ τὰ πλάγια τοῦ Καρκίνου, καὶ σχεδὸν περὶ τὸ ἀπογέιον· fuerit ergo in 29 ♋, ſcilicet 3½ gradibus ante Cor ♌. Quamvis PTOLEMÆVS lib. III. cap. VI. ob facilitatem calculi reponat limitem Boreum in ipſiſſimum apogæi locum, ſcilicet in 25°½ ♋. At hodie eſt in 16°. 20′ ♌ circiter, nempe 7°. 45′ ante Cor ♌. Subtractis 3°. 30′ deprehenditur limes Boreus & conſequenter nodi per 4°. 15′ retroceſſiſſe a Corde ♌. quod quidem conſentaneum eſt & Lunæ motionibus, cujus itidem apogæum ſub Fixis progreditur, nodi retrocedunt. Annuus igitur motus in antecedentia eſt 10″. 34‴: annorum XXX eſt 5′. 17″. Quæ aufer a motu præceſſionis 25′. 30″. Relinquuntur 20′. 13″. Et totidem ſcrupulis MARTIS nodi hodiernis XXX annis ab æquinoctiali puncto moventur itidem in conſequentia.

CAPVT



Examen duodecim locorum acronychiorum per inventam hypothesin.

VTAR autem ea calculi forma, quam supra cap. IV explicavi quod sit compendiosior. Certum autem est in COPERNICANA seu TYCHONICA forma non sesquiscrupulum (imo minus aliquid) vel lucratum vel perditũ iri, ut ibidem monui.

	Anno 1580	Anno 1582	Anno 1585	Anno 1587	Anno 1589
	s ° ′ ″	s ° ′ ″	s ° ′ ″	s ° ′ ″	s ° ′ ″
Aphel. anno 1587	28.48.55. ♌	4.28.48.55.	4.28.48.55.	4.28.48.55.	4.28.48.55.
Movetur annis intermediis	6.42.	4.28	2.14	0.	2.15.
Aphel. anno suprascripto	4. 28.42.13.	4.28.44.27.	4.28.46.41.	4.28.48.55.	4.28.51.10.
Longitudo media	1. 25.49.31.	3. 9.24.55.	4.20. 8.19.	6. 0.47.40.	7.14.18.26.
Adde	3.55.	3.55.	3.55.	3.55.	3.55.
Correcta long. med.	1. 25.53.26.	3. 9.28.50.	4.20.12.14.	6. 0.51.35.	7.14.22.21.
Ergo angulus C	87.11.13.	49.18.37.	8.14.27.	32. 2.40.	75.31.11.
Sinus	99880	75767	7232	7232	
Eccẽtricitas æquantis.	7232	7232	14909	53058	96833
	65088	50624	07232	36160	65088
	6509	3616	2893	2169	4339
	579	506	651	36	578
	58	43	6	6	14
		5			2
	7223	5479	1078	3837	
Pars æquation.	4. 8.33.	3. 8.26.	0.37. 4.	2.11.57.	
	91.19.46.				7002
Angulus B	88.40.14.	46. 7.11.	7.57.23.	29.50.43.	4. 0.55.
Dimid.	44.20. 7.	23. 3.36.	3.58.42.	14.55.21.	71.30.16.
Tangent.	97706	79643	79643	79643	35.45. 8.
Quotiens qui prodit ex divisione differentiæ laterum in Summam	79643	42572	6955	26650	72002
	716787	318572	47786	159286	557501
	58750	15929	7168	47786	15929
	5575	3982	398	4779	06
	48	507	40	398	
		16			
Tangent.	778160	33906	5539	21225	57349
	37.53.22.	18.43.47.	3.10.13.	11.59. 0.	29.49.54.
	44.20. 7.	23. 3.36.	3.58.42	14.55.21.	35.45. 8.
Ang. ad A	82.13.29.	41.47.23.	7. 8.55.	26.54.21.	65.35. 2.
Aphelium	148.42.13.	148.44.27.	148.46.41.	148.48.55.	148.51.10.
Locus ♂ in	6.28.44. ♊	16.57.4. ♋	21.37.46. ♌	25.43.16. ♍	4.26.12 ♏
Debet	6.28.35.	16.55.20.	21.36.10.	25.43. 0.	4. 24. 0.
Different.	0.9.	1.34.	1.36	0.16.	2.12.

Anno 1591	Anno 1593	Anno 1595	Anno 1597	Anno 1600	Anno 1602	Anno 1604.
s ° ′ ″	s ° ′ ″	s ° ′ ″	s ° ′ ″	s ° ′ ″	s ° ′ ″	s ° ′ ″
4. 28.48.55.	4. 28.48.55.	4. 28.48.55.	4. 28.48.55.	4. 28.48.55.	4. 28.48.55.	4. 28.48.55.
4.32.	6.48.	9.14.	11.30.	13.43.	15.56.	18.11.
4.28.53.27.	4.28.55.43.	4.28.58. 9.	4.29. 0.25.	4.29. 2.38.	4.29. 4.51.	4.29. 7. 6.
9. 5.43.55.	11. 9.55. 4.	1. 7.14. 9.	2. 23.11.56.	4. 4.35.50.	5.14.59.37.	6. 27. 0.12.
3.55.	3.55.	3.53.	3.55.	3.55.	3.55.	3.55.
9. 5.47.50.	11. 9.58.59.	1. 7.18. 4.	2.23.15.51.	4. 4.39.45.	5. 15. 3.32.	6.27. 4. 7.
126.54.23.	11. 3.16.	111.40. 5.	65.44.34.	24.22.53.	15.58.41.	57.57. 1.
53. 5.37.		68.19.55.				
79961	19174	92934	91171	41280	27528	84759
50624	07232	65088	65088	28928	14464	57856
6509	6509	1446	0723	0723	5062	2893
651	072	651	072	145	362	506
43	51	22	51	58	14	36
1	3	3	1		6	4 1/2
5783	1387	6721	6593	2985	1991	6130
3.18.55.	0.47.42.	3.51.14.	3.46.50.	1.42.40.	1. 8.26.	3.30.52.
123.35.28.	11.50.58.	107.48.51.	61.57.44.	22.40.13.	14.50.15.	54.26. 9.
61.47.44.	168. 9. 2.	53.54.26.	30.58.52.	11.20. 6.	7.25. 8.	27.13. 5.
86464	84. 4.31.	137171	60045	20046	13021	51433
	963600					
796430	7167870	0796430	477858	159286	079643	398215
637144	477858	238929	00318	319	23893	07964
47786	23893	55750	40	48	159	3186
3186	4779	0796			08	239
478		557				24
32		08				
48506	767440	109247	47822	15965	10370	409628
56. 2.40.	82.34.30.	47.31.49.	25.33.30.	9. 4.14.	5.55.14.	22.16.32.
61.47.44.	84. 4.31.	53.54.26.	30.58.52.	11.20. 6.	7.25. 8.	27.13. 5.
117.50.24.	166.39. 1.	101.26.15.	56.32.22.	20.24.20.	13.20.22.	49.29.37.
148.53.27.	148.55.43.	148.58. 9.	149. 0.25.	149. 2.38.	149. 4.51.	149. 7. 6.
26.43.51.♐	12.16.41.♓	17.31.54.♉	2.28.3.♋	8.38.18.♌	12.25.13.♍	18.36.43.♎
Ob.26.43.0.	12.16. 0.	17.31.40.	2.28. 0.	8.38. 0.	12.27. 0.	18.37.10.
Diff. 0.51.	0.42.	0.14.	0.3.	0.18.	1.47.	0.27.

VIDES igitur, studiose lector, hypothesin hanc METHODO superiori investigatam, non tantum fundamenta sua quatuor vicissim per calculum restituere, sed etiam reliquas omnes observationes intra duo scrupula tenere; quam quidem magnitudinem semper stella hæc in acronychio situ amplitudine corporis occupat & excedit. Quo argumento cognoscitur, si quis superiorem METHODUM repetat assumptis

CAP. XVIII.

aliis atque aliis obſervationum quadrigis, ſemper eandem eccentricitatem, eandem ejus ſectionem, idem aphelium, motumque medium quam proxime proditurum. PRONUNCIO igitur, ſitus acronychios hoc calculo tam certos exhiberi quam certæ poſſunt eſſe obſervationes per Sextantes TYCHONICOS. Quæ (ut prædixi) ob grandiuſculam corporis Martii diametrum, ob refractiones & parallaxes nondum certiſſime cognitas, in nonnulla (certe DUORUM ſcrupulorum) ambiguitate verſantur.

DENIQUE vides nihil obfuiſſe tranſpoſitionem acronychiarum viſionum a medio ad apparentem Solis motum, quo minus certitudinem calculi TYCHONICI, quæ mihi medium Solis motum deſerturo pro argumento opponebatur, non tantum imitarer ſed etiam ſuperarem.

CAPUT XIX.

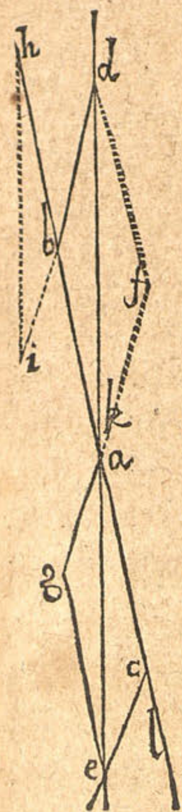
Per latitudines acronychias redargutio hujus hypotheſeos ex authorum ſententia conſtitutæ & comprobatæ per omnia loca AKPONYXIA.



FIERI quis poſſe putaret? Hæc hypotheſis obſervationibus ἀκρονυχίοις tam prope conſentiens falſa tamen eſt, ſive obſervationes ad medium Solis locum ſive ad apparentem examinentur. PTOLEMÆUS id nobis indicavit, dum biſecandam eſſe docet æquatorii puncti eccentricitatem per centrum eccentrici Planetam ferentis. Nam hic a TYCHONE BRAHE & a ME eccentricitas æquatorii puncti non fuit biſecta.* COPERNICO quidem religio non fuit id alicubi negligere. nam obſervationibus uſus eſt omnino pauciſſimis, ratus fortaſſe neque PTOLEMÆUM uſum eſſe pluribus quam in MAGNO OPERE referuntur. TYCHO BRAHE hic hæſit. COPERNICUM enim imitatus, proportionem eccentricitatum conſtituit hanc, quam requirerent obſervationes acronychiæ. quam cum redarguerent non ſolum latitudines ἀκρονύχιοι (nam his accidit etiamnum aliqua augmentatio ex inæqualitate ſecunda orta) ſed etiam & multo quidem maxime obſervationes aliarum cum Sole configurationum inæqualitate ſecunda affectæ: hic ILLE ſubſtitit & ad Lunaria converſus eſt, cum interim EGO ſuperveni.

* In Saturno & Iove ſimpliciter biſecuit, hoc eſt, forma Copernicana quadrantem epicyclii ſemidiametro tribuit: in Marte vero, cum epicyclio tribuiſſet quadrantẽ eccentricitatis Ptolemaicæ, noſtra vero ætate totam Ptolemaicam minorem eſſe factam contenderet, reliquit tamen epicyclio quantitatem priſtinam. Itaque centrũ eccentrici (ut cum Ptolemęo loquamur) XL particulis propius admovit centro orbis annui quam centro æquantis circuli. Lib.V.cap.XVI. Vide etiam cap. XVI. hujus libri.

METHODUS autem, qua & abſolveretur univerſa theoria Martis facile, ſi quæ præmiſſa ſunt rite haberent, & qua non rite habere demonſtratur, hæc eſt.



PRIMVM per latitudines in situ ἀκρονυχίῳ. *Exponatur in forma* COPERNICANA *linea* DE *in plano eccentrici Martis: in qua sit* A *Sol,* D *limes Boreus,* E *limes Austrinus, vel proximus illi punctus : & per* A *trajiciatur recta* HL *competens in planum eccentrici orbis terræ. Concipiantur autem* AH *&* AD *in uno plano circuli latitudinis : sic* AL, AE *: & sit terra anno* MDLXXXV *in linea* AH *scilicet in* B, *anno vero* MDXCIII *sit in linea* AL *puncto* C. *Quia ergo* AB *&* AD *vergunt in* 21° ♌, *ubi* A *Sol ex* B *apparet in* 21° ♒, *vice versa vero* E *&* C *in* 12° ♓, *ubi* A *Sol ex* C *terra in* 12° ♍ *apparet, est vero apogæo Solis vicinior* 12° ♍ *quam* 21° ♒ *: brevior igitur est* BA *quam* AC. Excerpam autem has lineas ex folio 98 tomi primi Progymnasmatum TYCHONIS BRAHE, & ponam illas bene habere, quamvis infra (METHODO nos eo deducente) paulo alias esse demonstraturus sim. Ibi igitur exhibetur BA 97500, AC 101400. Fiet autem in secutura correctione BA paulo longior, & AC paulo brevior, non tamen æquales. *Jam quia supra cap.* XIII *duobus a præsenti negocio diversis modis* BAD *angulus in limite circa* 16 ♌ *fuit inventus* 1°. 50′ *circiter, ergo hic quatuor aut quinque gradibus a limite* 1°. 49½. *Sed* HBD *visa latitudo anno* MDLXXXV *fuit* 4°. 32′. 10″. *Hinc datis angulis* HGD *&* BAD, *datur etiam eorum differentia* BDA 2°. 42′. 40″. *Vt vero sinus* BDA *ad* BA *notam, sic sinus* BDA *ad* DA. *Quod si* BA *assumitur* 97500, *prodit* DA 163000. *Sin illa est* 100000, DA *erit* 167200.

Sic cum sint C *&* E *anno* MDXCIII *in* ♓, *distetque* ♂ *per* 26 *gradus a limite,* 64° *a nodo: ut igitur sinus totus ad sinum inclinationis maximæ* 1°. 50′, *sic sinus* 64° *ad sinum* CAE *inclinationis hujus loci. Est igitur* CAE 1°. 39′. *Sed latitudo visa* CE *fuit* 6°. 3′. *Ergo angulus* AEC *est* 4°. 24′. *Rursum igitur, ut sinus* AEC *ad* AC *notam, sic sinus* ACE *ad* AE. *Quod si* AC *assumitur* 101400, *prodit* AE 139300 *fere. Sin illa est* 100000, *hæc prodit* 137380 *fere. Cum autem* 21° ♌ *absit ab aphelio circiter octo gradibus; linea* AD *in ipso aphelio circiter* 150 *particulis longior erit (quod cuilibet distantias ex inventa hypothesi computanti & in hos numeros transfundenti patebit) nempe vel* 163150 *vel* 167350. *Et cum* 12° ♓ *absit a perihelio circiter* 13°, AE *in ipso perihelio circiter* 300 *particulis brevior erit, nempe aut* 139000 *aut* 137080. *Ita habetur longitudo linearum* AD *&* AE *in ipsis apsidibus, quando sunt partes ejusdem rectæ* DE. *Jungantur igitur*

Jungantur igitur	DA	163150	*vel*	167350
Et	AE	139000	*vel*	137080
Tota igitur	DE	302150	*vel*	304430
Dimidia	DK	151075	*vel*	152215
Ergo	AK *eccentricitas*	12075	*vel*	15135.

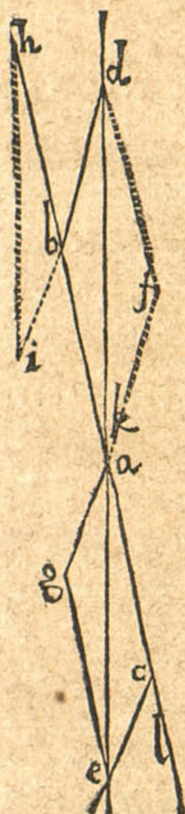
Transfundantur hi numeri in pristinos, ubi radius eccentrici fuit 100000.
Vt igitur 151075 *ad* 100000 *sic* 12075 *ad* 8000,
Vel ut 152215 *ad* 100000 *sic* 15135 *ad* 9943.

CAP. XIX

Eccentricitas igitur eccentrici verissime (indicibus latitudinibus acronychiis) versatur inter 8000 & 9943, qualium radius orbis eccentrici est 100000. At hypothesis nostra ex observationibus acronychiis longitudinum extructa prodebat eccentricitatem eccentrici 11332, diversam longe ab eo quod est inter 8000 & 9943 loco fere medio. Ergo falsum oportet esse aliquid eorum quod assumpseramus. Assumptum autem erat: orbitam, qua Planeta transiret, esse perfectum circulum: esse in linea apsidum punctum aliquod unicum in certo & constante intervallo a centro eccentrici, circa quod punctum æqualibus temporibus Mars æquales angulos conficiat. Horum igitur alterutrum aut forte utrumque falsum est. Nam observationes usurpatæ falsæ non sunt.

Valet autem eadem demonstratio etiam contra hypothesin illam, quam constituunt observationes ad oppositum medii motus Solis reductæ: quia latitudines tempore inter utrumque articulum intermedio manent proxime eædem. Quare iis eccentricitas eccentrici ostenditur 9943, quæ tamen supra cap. V. ex restitutione BRAHEANA assumpta fuit 12600 vel in æquante PTOLEMAICO 12352, qualium tota æquatorii puncti eccentricitas 20160 vel 19763.

PRO schematis nostri transformatione ad formam PTOLEMAICAM *sit* DE *linea apsidum*, A *terra*, D. E. *centrum epicycli in summa & ima apside: & ex* D *atque* E *punctis educantur versus* A *tellurem rectæ paralleli ad* BC *planum eclipticæ: in quibus sumantur* DF, EG, *radii epicycli, æquales ipsi* BA, AC: *& Planeta in* F *&* G. *Erat igitur* FDA *inclinatio æqualis inclinationi* BAD, *& linea visionis* AF *cum pristina* BD *parallelos. Quare &* DAF *&* HBD *visa latitudo eadem. Idem de triangulis* ACE *&* EGA *congruis dicendum. Itaq; demonstratio & quantitates linearum correspondentium eædem.*



Occurret lectori dubitatio, quare epicycli Martii semidiametrum faciam inæqualem sibiipsi, nempe DF longiori BA, & EG breviori CA, æqualem. Respondeo ex parte prima, fieri hoc propter transpositionem observationum ab oppositione cum medio Solis ad oppositionem cum apparente Solis. Quod si maneamus apud medium motum Solis (pugnat enim præsens argumentatio etiam tunc), manebunt DF & EG æquales hucusq; saltem. Sed vide de hoc partem primam cap. VI.

Pro forma BRAHEANA, *relicto alterutro triangulo, puta* DBA, *ut sit* B *terra immobilis,* A *Sol anno* MDLXXXV, *continuetur* AB, *ut* BH *sit ipsi* AC *æqualis: sitq;* H *Sol anno* MDCIII *in* 12° ♍: *& ipsi* AE *fiat æqualis & parallelos* HI *in partes easdem, ut sit* ♂ *Mars perigæus in* I, *apogæus in* D; *ecliptica* HBA; *inclinatio* BHI, BAD: *latitudo perigæa* IBA, *apogæa* DBH. *Rursum igitur summæ* DA *&* HI *prodibit eadem, cujus* DK *dimidium &* KA *eccentricitas.* Sola differentia hæc, quod PTOLEMÆO planum epi-

num epicycli, TYCHONI planum eccentrici, transponitur a Septentrione in Austrum, & contra, manens sibiipsi parallelon: in COPERNICO manet utrumque eodem situ. CAP. XIX.

Interim & hoc nota. Compositam eccentricitatem inveneram capite XVI. 18564. cujus dimidium 9282, est inter 8000 & 9943 loco fere intermedio. At docuerat nos & PTOLEMÆVS (ut supra dictum), dimidium ejus quod ex acronychiis sitibus inveniretur dandum esse eccentricitati eccentrici. Non igitur nihil fuit quod ipsum permoverat: nec temere nobis est repudianda hæc bisectio, cum de ea testentur latitudines observatæ.

At contra si bisecemus inventam 18564, loca quidem circa longitudines medias eccentri acronychia sat præcise repræsentabimus, at non æque loca circa octantes & versus apsidas.

Exempli causa sit anni MDXCIII *oppositio. Anomalia simplex capite præcedente fuit* $6^{s}.11^{\circ}.3'.16''$. *Multiplico sinum* $11^{\circ}.3'.16''$ *scilicet 19174 in 9282. prius erat in 7232 multiplicandus. prodit sinus 1780 arcus* $1^{\circ}.1'.12''$, *seu partis æquationis. qui additus ad* $11^{\circ}.3'.16''$, *efficit semiæqualem anomaliam* $6^{s}.12^{\circ}.4'.28''$. *cujus complementum* $167.55'.32''$: *dimidium* $83^{\circ}.57'.46''$. *Cujus tangens 945500 circiter, in 90718 distantiam periheliam multiplicatus & per 109282 apheliam vicissim divisus producit tangentem 784880. Cujus arcus* $82^{\circ}.44'.20''$. *ablatus a priori* $83^{\circ}.57'.46''$. *relinquit* $1^{\circ}.13'.26''$ *æquationis partem alteram. Quæ addita ad anomaliam semiæquatam, & hæc ad aphelium, refert Planetam in* $12^{\circ}.13'.37''$ ♓: *ubi differt a priori hypothesi tribus scrupulis, & fit ab observatione habita remotior. Debuit enim esse 12 gr. 16 min.* ♓.

Id luculentius apparet in 17° ♋ *anno* MDLXXXII. *Nam adhibita bisectione cadit Mars in* $17^{\circ}.4\frac{3}{4}'$ ♋, *differtque hic calculus a nostro* $7\frac{2}{3}$ *minutis circa* 45° *gradum ab aphelio, ab observatione vero 9 minutis.*

Atque ex hac tam parva differentia octo minutorum patet causa, cur PTOLEMÆVS, cum bisectione opus habuerit, acquieverit puncto æquatorio stabili. Nam si æquantis eccentricitas, quantam indubie poscunt æquationes maximæ circa longitudines medias, bisecetur, vides omnium maximum errorem ab observatione contingere VIII minutorum, idque in Marte, cujus est eccentricitas maxima; minorem igitur in cæteris. PTOLEMÆVS vero profitetur, se infra X minuta seu sextam partem gradus observando non descendere. Superat igitur observationum incertitudo seu (ut ajunt) latitudo, hujus calculi Ptolemaici errorem.

*In prosthaphæresibus tamen orbis annui alicubi ista VIII minuta erroris excrescunt usque ad XXX minuta.

Nobis cum divina benignitas TYCHONEM BRAHE observatorem diligentissimum concesserit, cujus ex observatis error hujus calculi PTOLEMAICI VIII minutorum in Marte arguitur; æquum est, ut grata mente hoc DEI beneficium & agnoscamus & excolamus. In id nempe elaboremus, ut genuinam formam motuum cœlestium (his argumentis fallacium suppositionum deprehensarum suffulti) tandem indagemus. Quam viam in sequentib. ipse pro meo modulo aliis pibo. Nam si contemnenda censuissem 8 minuta longitudinis, jam satis correxissem

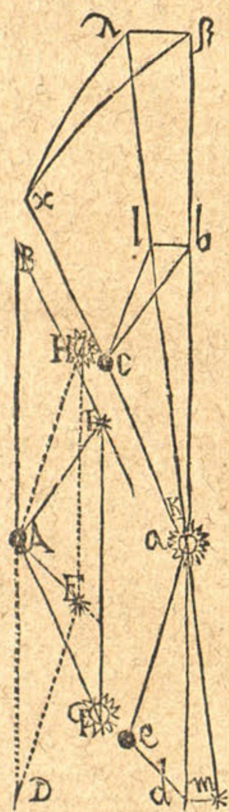
(bisecta scilicet eccentricitate) hypothesin cap. XVI inventam. Nunc
Cap. XIX. quia contemni non potuerunt, sola igitur hæc octo minuta viam præiverunt ad totam ASTRONOMIAM reformandam, suntque materia magnæ parti hujus OPERIS facta.

CAPUT XX.

Ejusdem hypotheseos redargutio per observationes extra situm acronychium.

NUNC ad alterum argumentum accedam, quo falsa demonstratur capite XVII inventa eccentrici eccentricitas (non obstante, quod veros exhibet longitudinis motus): nempe ex observationibus aliarum cum Sole configurationum extra oppositiones, quoties Planeta in apsidibus eccentrici versans observatus fuit.

Anno MDC D. $\frac{V}{XV}$ Martii circa mediam noctem visus est Mars in $29°.$ $12\frac{1}{2}$ ♋ cum latitudine 3.23. Bor. Fuit ejus longitudo media per nostram additionem correcta $4^s.29°.14'.58''$. aphelium vero in $4^s.29°.2'.45''$. Igitur anomalia $0.0.12'.12''$. Quæ requirit æquationem $2'$ subtrahendam per hypothesin locorum eccentricorum supra constitutam. Igitur locus Martis eccentricus in 29.13 ♌: Solis locus in $25.45.51$ ♓.



In schemate sit A *Sol,* B ♂ *Mars,* C *terra. Erit igitur ex subtractione* CB $(29°.12\frac{1}{2}$ ♋$)$ *ab* AB $(29°.13$ ♌$)$ *angulus* CBA $30°.0.30'$: *ex subtractione vero* CA $(25.45.51''$ ♓$)$ *a* GB $(29.12.30''$ ♋$)$ *erit* BCA $123°.26.39''$. *Ut autem* CBA *ad* CA, *sic* BCA *ad* BA. *Est autem* CA *distantia Solis a terra ex* TYCHONIS *tabula 99302 (quæ etsi vitiosa, tamen veritas hanc inter & 100000 consistit, ut infra cap.* XXX *audiemus). Ergo* AB *inter 165680 & 166846.*

In perihelio sumatur observatio, quæ est habita anno MDXCIII D. XXX Julii sequentis noctis hora I M. XLV. Inventus est Mars in 17.39 ♓ cum latitudine $6°.6\frac{1}{4}$ Austrina. Longitudo media Martis $10^s.26°.16.38''$. Aphelium $4^s.28°.55'.43''$. Abest igitur Mars a perihelio $2°.39'.5''$. partibus, quibus per hypothesin supra inventam competunt $32'$ æquationis subtrahenda, ut sit locus eccentricus Martis $10^s.25°.44.30''$, locus Solis apparens in $17°.3'.0''$ ♌.

In schemate continuetur BA *in* D: *& sit* AD *in* $25°.44.30''$ ♒, ED *vero in* $17°.39.30''$ ♓. *Ergo* EDA $21°.55'.0''$. *Et quia* ED $17.39.30''$ ♓, *&* EA 17.3 ♌, *ergo* AED $149°.23.30''$. *Ut autem* EDA *ad* EA, *sic* AED *ad* AD. *Est autem* EA *distantia Solis a terra ex* TYCHONIS *tabula 102689. vitiosa quidem, sed tamen certo major quam 100000. Ergo* AD *est inter 140080 & 136409.*

Sed cum

Sed cum stella Martis $2\frac{1}{3}$ gradibus distet à perihelio, brevior erit A D *in ipso perihelio circiter 15. itaque inter 140065 & 136394. Vtraque vero cum apogeæ tum perigeæ sunt augendæ, eo quod hæ per observationes ad eclipticam relatas computatæ sint.* Itaque A D & A B *sunt lineæ in plano eclipticæ.* Qua de re cape hoc Cap. XX.

PROTHEOREMA

SÆPIUS INFRA VSURPANDVM.

Observationibus stellæ MARTIS ad eclipticam relatis, & per eas lineis in plano eclipticæ investigatis, ostendere longitudinem linearum, quæ iis e regione in plano orbitæ propriæ respondeant.

Exponatur B A D *linea in plano eclipticæ, & per* A, *quæ Solem seu centrum mundi denotat, ducatur recta* L A M *in plano orbitæ, ut stella sit in* L & M. *Sit autem terra in* C, *& triangulũ* C A B *pars plani eclipticæ, ad quod planum trianguli* L B A *intelligatur rectum: & connectantur puncta* C. L. B: *continuentur-que lineæ ad superficiem sphæræ Fixarum,* A B *in* β, A L *in* λ, A C *in* κ: *sintque* κ β *arcus eclipticæ,* β λ *arcus circuli latitudinis,* κ λ *arcus transversus. Igitur observatio loci stellæ sub Fixis refertur ad eclipticam, traducto arcu circuli latitudinis ad eclipticam* κ β *recto per locum stellæ visum: & triangulum* C L B *est pars de plano illius circuli. Sed &* λ β *ponitur circulus latitudinis ad eclipticam* κ β *rectus. Duorum igitur circulorum ad eandem eclipticam rectorum plana (* C L B & L B A*) sese mutuo secant per lineam* L B. *Quare per* XIX *undecimi* EVCLIDIS *sectionis linea* L B *perpendicularis erit ad planum eclipticæ* C B A *ejusque lineam* B A, *hoc est,* L B A *erit rectus. Inventa igitur longitudine* B A *in ecliptica, & cognito angulo* L A B, *non poterit ignorari longitudo* L A *quæsita. quod erat faciendum.*

In præsenti igitur negotio, cum inclinatio seu angulus L A B sit 1. 48 hoc loco, ergo L A est in præsenti dimensione longior per 82 particulas quam E A, & A M per 72 longior quam A D.

Correctæ igitur Apogeæ fient	165762 vel	166928	A L
Perigeæ	140137 vel	136466	A M
Summæ	305899 vel	303394	L M
Dimidia	152950 vel	151697	K L
Eccentricitas	12812 vel	15371	K A

Transpositis his numeris, ut ex K L vel K M fiat 100000, eccentricitas eccentrici est inter 8377 & 10106. At nostra hypothesis postulabat 11332, quæ utramque illarum superat. Ergo falsum postulabat.

Nec te moveat quod altera 10106, quæ extructa est ex usurpatione ipsarum A C & A E æqualium, propiuscule ad 11332 accedit. Nam cum hic observationes ad Solis apparentia loca expenderim, eccentri-

citatem ex ipso centro corporis Solaris extruxerim: non erunt igitur AC, AE, æquales. quare eccentricitas hæc multo minor quam 10106. & omnino esset 8377, si distantiæ Solis a terra 99302 & 102680 rite haberent, quas adhibere pro 100000, &, 100000, demonstrationis hujus necessitas cogit. At quia infra hæ TYCHONICÆ distantiæ corrigentur & ad radii mediocritatem propius adducentur, ideo eccentricitas hic quæsita inter hos terminos 8377 & 10106 certo consistit. nempe appropinquat medio totalis eccentricitatis 18564 prius inventæ, scilicet 9282.

Cap. XX.

VT EADEM demonstratio etiam in PTOLEMAICA secundæ inæqualitatis hypothesi procedat, age ut priori capite. *Duc ipsis* CB, CA, ED, EA, *majoris schematis, parallelos* AI, BI, AF, DF: *& finge terram in* A, *centrum epicycli (verius, punctum circa quod epicyclus rotatur, distans a centro epicycli tota eccentricitate Solis) in* D. B: *Solem in* H. G: *ut* AH *sit æqualis & parallelos ipsi* EA, *&* AG *ipsi* CA: *ut sit anomaliæ commutationis coæquatæ angulus* HAD, GAB: *Mars vero pro* B *in* I, *& pro* D *in* F: *eruntque ipsis* BI *&* DF (*lineis motus Planetæ in epicyclo*) *paralleli lineæ* (AG, AH) *motus Solis.* Cætera per se patent.

PRO forma & hypothesi TYCHONICA secundæ inæqualitatis *maneat* A *terra*, H. G. *Sol: & ipsis* AD, AB, *paralleli & æquales agantur, ut sit Mars iterum in* F *&* I. *Erunt igitur & lineæ visionis*, AF, AI, *eædem quæ* PTOLEMÆO, *& paralleli lineis visionis* ED, CB, *majoris schematis. Quare in easdem a Sole partes vergent, & summa linearum* HF, GI, *æquabit priorem* BD. *eritque propter parallelas lineas demonstratio plane eadem quæ ab initio capitis.*

EANDEM vero demonstrationem vitiosæ constitutæ eccentricitatis eccentrici (ut priori capite) etiam restitutioni BRAHEANÆ, quæ nititur medio motu Solis, accommodabo, ne quis existimet hanc dissonantiam ideo evenire, quod observationes a medio ad apparentem Solis motum perperam transposuerim.

Anno MDC D. v. Martii fuit ex sententia TYCHONIS longitudo media Martis 4ˢ. 29°. 11'. 3": apogæum in 23°. 41' ♌. Ergo anomalia simplex 5ˢ. 30': quæ requirit ex ejus sententia æquationem subtrahendam 1°. 7'. 11", ut sit locus Martis eccentricus 4ˢ. 28°. 3'. 52", Solis vero motus medius 23°. 44'. 31". ♓. *In schemate superiori sit* A *punctum medii motus Solis, distans a centro Solis tota eccentricitate Solis. Angulus igitur* CBA 28°. 51'. 22". *&* BCA 125°. 28'. 0". Atque hic demonstratio cogit tam AE quam AC assumere æquales, scilicet 100000; manentibus quæ a VETERIBUS & TYCHONE posita sunt, quæ infra parte tertia ventilabuntur: ubi ostendetur, paulo minorem esse distantiam terræ a puncto medii loci Solis, hoc est, epicyclum PTOLEMAICUM vel annuum orbem COPERNICO-TYCHONICUM non ordinari æqualiter circa id punctum, circa quod æquales

quales

quales anguli conficiuntur temporibus æqualibus. Sed jam insistamus fundamentis positis: *& sit* CA 100000: *erit igitur* AB *168760.* Cap. XX.

In perigæo anno MDXCIII D. XXX Julii, cum fuerit longitudo Martis ex BRAHEI sententia 10s. 26°. 12'. 43", apogæum 23. 34 ♌, ergo anomalia simplex 182. 38'. 43". quæ requirit æquationem 35'. 52" addendam. Itaque locus Martis eccentricus 10s. 26°. 48'. 35": locus Solis medius 18. 24. 31". *Ergo in schemate erit* EDA 20°. 50'. 55", *&* AED 158. 45'. 0". *Sit iterum* EA 100000, *quamvis infra (ut jam dictum) paulo major est futura. Ergo* AD *137300. Quam minues per 15, ut in ipsum perigæum competat: sitque 137285. Alteram vero augebis circiter 100, ut in apogæum ipsissimum competat: eritque 168860. Vtramque vero augebimus (ut prius) ob planorum inclinationem, additis in apogæo 82, in perigæo 72: eruntque absoluta*

AB 168942
AD 137357
BD 306299
BK 153150
KA 15792 *Eccentricitas ex puncto medii motus Solis, seu (in forma* PTOLEMAICA*) in linea apsidum per centrum epicycli ducta.*

At qualium BK *est 100000, talium* KA *est 10312. Requirebat vero restitutio* TYCHONICA *ex acronychiis concinnata & capite* VIII *exhibita majorem quantitatem ipsius* BK *scilicet 12352.*

OSTENSUM itaque est, etiam TYCHONICÆ restitutioni accidere hoc incommodi, ut alia eccentricitas eccentrici prodeat ex acronychiis, alia ex reliquis observationibus.

Interim etiam in hac restitutione TYCHONICA OBSERVATIONES ad bisectionem viam præeunt. TYCHONIS enim eccentricitas tota puncti æquatorii est 20160, dimidium 10080, vel in æquantis PTOLEMAICI forma 9882. Et hic invenimus 10312. Quod propius ad hanc dimidiationem accedit. Accedet autem multo propius, & infra hanc descendet (nempe ad justissimam 9282): ubi AC majoris schematis hoc est BI minoris & sinistri & cum ea AB vel GI (distantia apogæa) fuerit minuta; vicissim AE dextri schematis ejusque æqualis & vicaria DF sinistri & cum ea AD vel HF (distantia perigæa) fuerit aucta. Minori enim parte aucta, majori diminuta, differentia minuitur inter utramque.

CULPAM autem hujus discrepantiæ inter diversos modos eccentricitatis quærendæ (ut idem memoriæ causa sæpius repetam) sustinet solum vitium assumptionum, quæ mihi fuere consultò cum TYCHONE & ARTIFICIBUS hucusque communes. Nam hinc certo concluditur, non esse certum & fixum punctum in eccentrico Planetæ, circa quod Planeta perpetuo æqualibus temporibus æquales angulos conficiat. Nam illud omnino (siquidem alterum assumptorum de circulari orbita sideris retineremus) librandum nobis esset in linea apsidum sursum deorsum. quod quomodo cum rationibus naturalibus conciliari possit, non video.

Imo vero

Imo vero & alterum assumptorum infra cap. XLIV destruetur, nempe orbitam sideris non esse perfectum circulum, sed ovalem: & longissimam omnium esse diametrum apsidum; brevissimam vero, quæ per centrum figuræ transit in longitudinibus mediis. Mirum itaque non est, observationes reliquas extra oppositionem cum Sole non consentire huic hypothesi capite XVI constitutæ, cum duo falsa in eam assumpserimus.

Cap. XX.

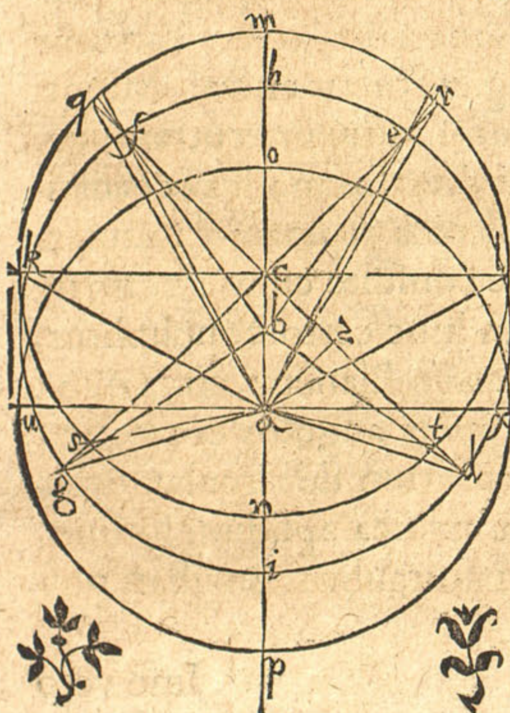
CAPUT XXI.

Causa, cur falsa hypothesis verum prodat & quatenus?

PORRO quia ego axioma hoc Dialecticorum, EX FALSO VERUM SEQUI, vehementer odi, propterea quod eo COPERNICI (quem sequor magistrum in hypothesibus universalioribus systematis mundani) jugulum petatur: operæ precium putavi lectori ostendere, quomodo hic ex falso verum sequatur.

Primum jam vidisti, non plane verum sequi. Cum enim iter Planetæ per unum eccentrici planum duobus modis consideretur: nempe & ratione longitudinis sub certis gradibus & minutis zodiaci circuli, & ratione altitudinis seu distantiæ a centro mundi quod circumit, quam aliis zodiaci locis exhibet aliam: nostra falsa suppositio invexit quidem Planetam debitis temporibus in debita loca longitudinis, at non debitam ei præstitit altitudinem. Non igitur plane verum sequebatur ex falsa hac hypothesi.

Deinde non ideo idem est effectus (circa solam etiam longitudinem) & veræ hypotheseos adhuc incognitæ & falsæ a nobis assumptę, quod ad sensum effectus idem videtur. Potest enim minimum aliquid deesse quod sensus non capiat.



OCCASIONES autem, quibus fieri potest ut falsa hypothesis veram æmuletur intra sensus subtilitatem circa longitudinem, jam demonstrabo.

Per A *centrum mundi recta* M P *ejiciatur in oppositas zodiaci partes, puta in 29 grad. ♌ & ♒. Et esto, ut per veram aliquam hypothesin Planeta dimidio sui temporis inter lineas* A M *&* A P *versetur ad sinistram, dimidio reliquo ad dextram, sic ut semper post dimidium temporis restitutorii sit in lineis* (A M, A P) *alternis: & hic particularis effectus vera hypo-*

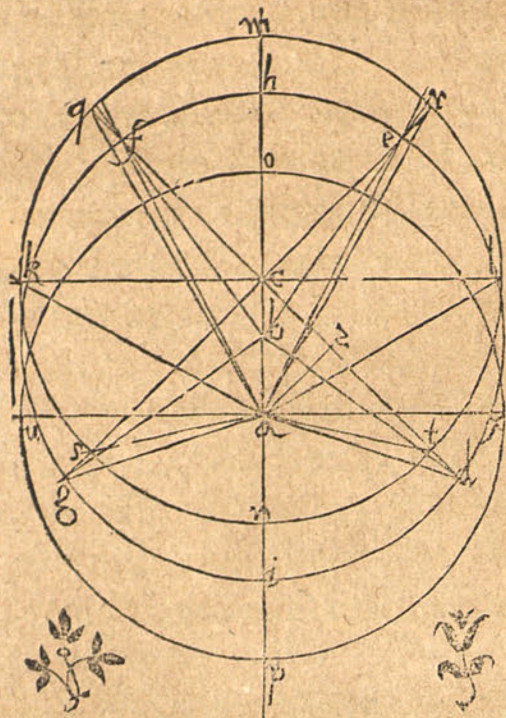
hypotheseos sumatur exprimendus per aliam aliquam inventam hypothesin. Itaque qualiscunque circulus aut via alia tortuosa scribatur centro in linea M P *suscepto, dummodo is* A *centrum mundi complectatur & a linea* M P *in duo æqualia secetur. Fiet quod est propositum, Planeta circulum æquabili motu (qui circa unum aliquod punctum in linea* M P *seu fixum seu vagum regularis sit) emetiente: ut si centro* A *scribatur & æqualiter moveatur* O P *circulus.* Est igitur aliquid omnibus his circulis aliisq; figuris commune, per quod id obtinetur quod erat propositum, nempe hoc: ut centrum mundi ambiant, & circa aliquod punctum in linea M P regulariter eant. Jam figura vel circulus hic vel ille, punctum æqualitatis hoc vel illud, ex iis quæ sub eodem genere comprehenduntur, falsum esse potest. At efficiebamus quod erat propositum, non per hanc falsam speciem, sed per id quod in hac usurpata falsa specie generale verum inerat. CAP. XX.

Progrediamur jam, *& sit ut Planeta post quartas temporis in lineis* A M, A K, A P, A L *versetur, nempe existentibus* M A K. M A L. *minoribus quam sunt recti anguli. Hic igitur prior circulus* O P *aberrabit apud latera. Quia enim ponebatur circa centrum* A *regularis, acta igitur recta per* A, *quæ sit perpendicularis ad* M P, *nempe* V X, *fient* M A V. M A X. *mensuræ quartarum temporis. Ac proinde hæc hypothesis reponeret Planetam in lineas* A V, A X*: debuit in* A K, A L.

Ac cum experientia testetur, motus Planetarum circulos certissime affectare (etsi non plane eos forsitan assequantur), sitque hujusmodi motuum natura, pedetentim intendi remittique, nihil admittere subitaneum*: error igitur hujus hypotheseos circuli* O P *a linea* A M *paulatim incipiet, inde magis magisque augebitur, & in* A K *fiet maximus, iterumque paulatim evanescet in* A P. *Ergo hypothesis æquabilis & concentrica* O P *nuspiam plus peccabit quam in* A K, A L, *angulis* K A V. L A X. *qui sunt in Marte graduum* $10\frac{°}{}\frac{1}{2}$.

SIT IGITVR jam alia hypothesis, quæ nobis insuper etiam lineas, A K, A L, exhibeat. Rursum autem variæ esse possunt hypotheses, quæ id efficiant. *Nam possemus connectere puncta, ubi* A K, A L, *secant circulum* O P. *& ubi hæc recta secat rectam* M P, *ibi ponere possemus punctum æqualitatis motus circuli* O P, *sic ut motus circuli* O P *fiat inæqualis. tunc obtineremus etiam lineas* A K, A L. Sed quia genius quidam nos jubet simplicissima & æquabilissima eligere, ideo quæremus circulum, qui circa suum centrum moveatur æqualiter, qui nobis efficiat quod est propositum. *Constitutis igitur partibus in* A K, A L, *æqualibus ab* A *inceptis, scilicet* A K, A L, *connectantur puncta* K L, *recta secante* M P *in* C*: & centro* C *spacio* C K *scribatur circulus eccentricus* M N, *cujus motus sit circa centrum regularis. Repræsentabit hæc hypothesis Planetam debito loco, in lineis quatuor* A M, A N, A K, A L. At non hæc hypothesis sola sed multæ aliæ hoc possent facere, quia generale hoc habent & verissimum quidem, ut pun-

CAP. XXI.



ut punctum æqualitatis motus sit in linea, quæ loca Planetæ in lineas AK, AL, incidentis connectat, ejusque eo puncto quo secat hæc linea MP. *Cumq; ex præmissis absorpserit hæc hypothesis errorem omnium maximum hypotheseos prioris* OP, *nempe* KAV, LAX, *circa quartas temporis, nec novum errorem committat (cum circa* AM, AP, *priori æquipolleat); quare si hæc hypothesis adhuc peccat, id multo minus erit peccatum quam* KAV. *Et quia in* CM, CN, CK, CL, *officium fecit; peccatum (si quod superest) recedet in quátuor loca inter jam dicta intermedia, fietq; circa octavas partes temporum, cum in* C *sit temporis mensura. Bisectis igitur* MCK. KCN. *angulis ducantur per* C *duæ novæ lineæ secantes circumferentiam in* Q. T. R. S *: erit circa hæc puncta error maximus, si quis est. Referet autem hæc hypothesis Planetam circa octavas temporum in lineas* AQ. AR. AS. AT. *Sit jam (ut in Marte) ut non debeat Planeta post octavas temporis restitutorii apparere in lineis* AQ, AR, AS, AT: *sed illic in lineis* AF, AE, *superioribus, hic in* AG, AD, *humilioribus. Ergo si prius error* KAV *fuit* 10 $\frac{1}{2}$ *graduum, jam error* KAF *vix erit paucorum scrupulorum.* Deprehenditur autem in Marte QAF vel RAE 9 circiter scrupulorum, sed SAG vel TAD circiter 28 scrupulorum.

TERTIO igitur & hæc hypothesis corrigatur. quod ut varie (& nominatim per librationem puncti C in linea GA) fieri potest: ita nulla religione impedimur, *punctum æqualitatis* C *fixum retinere in distantia* CA *ob angulum* KAV, *& Planetæ viam etiamnum retinere circularem. Quæ tria ex arbitrio suscepta, non demonstratione evicta, cogent nos eccentrici centrum ex* C *puncto æqualitatis motus deprimere in* B, *ut sit* HI *pro* MN, *& corpus Planetæ ex* Q. R. S. T. *discedat, manens tamen in lineis* CQ, CR, CS, CT *(quia apud* C *manet dimensio temporis), veniatq; in signa* F. E. G. D. *& fiant* QF, ER, SG, TD *tantæ, ut* QAF, EAR *fiant 9 scrupulorum, &* SAG, TAD *28 scrupulorum.* Hoc facto absorptus erit & ille error in octavis temporum, & hypothesis octo locis justissimam exhibebit longitudinem. Quare iterum si quis restat error, is erit in sedecimis temporum, locis intermediis. At quia tertius hic eccentricus HI tam primo æquipollet in locis AM. AP, quam secundo in locis insuper AK. AL: nullum igitur novum ingerit errorem. Et quia secundi error erat maximus in octavis temporum qui jam est absorptus, restabit igitur in sedecimis de veteri errore error multo minor. Quod si proportione utamur: ut quia primi eccentrici error fuit 10 $\frac{1}{2}$ graduum, secundi error 9 vel 28 minutorum, nempe illius septuagesima & vicesima quinta pars, jam iterum totuplos faciamus secundos errores tertiorum: plane

intra

intra ſenſuum defectum negocium coegerimus etiam circa ſedecimas temporis. Cap. XXI.

Ita vel iam patet, quatenus & quomodo verum ſequatur ex falſis principiis: nempe id, quod in hisce falſum, ſpeciale eſt & abeſſe poteſt; quod vero neceſſitatem affert veritati, ſub generali ratione verum omnino & ipſum eſt.

Denique ut falſa hæc principia tantummodo ſunt apta certis locis per totum circulum: ita neque verum citra illos ipſos locos omnimode ſequitur, niſi quatenus accidit huic negocio, ut a ſenſuum ſubtilitate differentia æſtimari amplius non poſſit.

Atqve hæc eadem hebetudo ſenſuum tegit etiam hunc errorculum, qui in octavis temporum ſupereſt. Supereſſe autem ſic demonſtro.

Nam ſi ex B *rurſum ſcribatur perfectus eccentricus, ut ſint æquales* BD, BE, BF, BG; *fecerimusque* BC *tantam, ut* QAF *angulus imperatus exiſtat: non equidem æque arbitrio noſtro relinquitur, quantum exhibere velimus angulum* SAG. *Fiet enim omnino neceſſarius. Veniat ex* A *perpendicularis in* QT, *quæ ſit* AZ. *Sit autem* AC *(ut ſupra) 18564, qualium* CQ *100000. Et quia* ACZ 45°, *fiet* AZ *vel* ZC *(utraque harum partium) 13127. Ergo* ZQ *113127, &* AQZ 6°.37′.5″, *&* QAZ 83°.22′.55″. *cujus tangens 864092. Sumatur autem* FAZ 9′ *ſcrupulis minor. erit ejus tangens* FL *844900. Sed qualium* AZ *eſt 13127, erit* ZF *110910. Quare* QF *2217. Eſt autem major* QF *quam* TD. *quod ſic demonſtro.* QT *eſt diameter circuli. æqualis ergo eſt ipſis* FB, BD, *ſemidiametris junctis. Sed* BF, BD, *ſimul ſumptæ ſunt majores quam* FD. *ergo &* QT *major quam* FD. *Communis auferatur* FT. *Major igitur reſidua* QF *quam* TD. *Et tamen nos ex abundanti patiemur æqualem eſſe. Subtrahatur* CZ *13127 a* CT, *ut* ZT *relinquatur 86873. Igitur ex* AZ, ZT, *noſcitur* ATZ, *eſtque* 8°.35′.33″. *Igitur* ZAT 81°.24′.27″. *Et quia* ZT *86873, addam ei æqualem ipſi* QF, *ac ſi eſſet* TD *ſcilicet 2217. Fiet* ZD *89090. Sed qualium* AZ *eſt 100000, fiet* ZD *tangens anguli* ZAD *686291. Itaque hic angulus* 81°.42′.35″. *Sed* ZAT *fuit* 81°.24′.27″. *Ergo* TAD *vel* SAG *minor eſt quam* 18°.8″. *differentia, eo quod* TD *ſit minor quam 2217.*

Ecce hic neceſſarium angulum TAD, qui debuit eſſe $27\frac{3}{5}$ minut. Itaque ſi QAF pro 9 minutis facias 12′, fiet TAD 24′. Atque utrinque Planeta 3 ſcrupulis fiet altior juſto. Æquatio ergo nimis videbitur magna. quare eccentricitas nimis magna. Minuetur igitur parumper, ut in lineis AK, AL, Planeta circiter $1\frac{1}{2}$ fiat depreſſior, atque in DE, FG, totidem (ſcilicet $1\frac{1}{2}$) ſcrupulis altior.

Ita per hanc contemperationem variarum cauſarum fit, ut errore altero alterum compenſante calculus intra ſenſuum ſubtilitatem adducatur, deprehendique non poſſit ſpecialis hypotheſeos falſitas. Itaque gloriari non poſſit hæc vafra meretricula de veritate (pudiciſſima puella) in ſuum lupanar pertracta. Honeſta quædam fœmina meretricem præeuntem arcte ſequebatur ob viarum anguſtiam & turbam hominum: quam ſtulti & lippi Logicarum argutiarum profeſſores, qui

frontem ingenuam a perfricata nequeunt discernere, censuere meretricis esse pedissequam.

CAP. XXI.

ATQUE hæc proculdubio causa est, cur cap. XVIII in ♒ ♌ ♏ & passim alibi adhuc unum & alterum scrupulum desit. Sed neque error deprehendi facile possit, cum observationes usurpatæ non incidant in apsidas & quartas octavasque temporum.

CONCLUSIO SECUNDÆ PARTIS.

HACTENUS itaque traducta fuit hypothesis primæ inæqualitati serviens (in qua BRAHEO cum COPERNICO convenit; utriq; vero nonnihil in forma a PTOLEMÆO dissentiunt) a medio motu Solis, quem omnes tres autores adhibuerunt ad apparentem motum Solis. DEINDE ostensum est, sive apparentem motum Solis & hypothesin cap. XVI inventam sequamur, sive medium motum Solis & hypothesin cap. VIII ex restitutione BRAHEI propositam, utrinque sequi falsas distantias Planetæ a centro seu Solis (COPERNICO & BRAHEO) seu mundi (PTOLEMÆO). Itaque quæ prius ædificaveramus ex observatis BRAHEANIS, posterius ex aliis ejusdem observatis rursum destruximus: quod necessario nobis contigit probabilia nonnulla sed revera falsa (imitatione priorum artificum) secutis.

TANTUM QUIDEM OPERÆ DATUM EST IMITATIONI HUIC PRIORUM ARTIFICUM, QUA SECUNDAM HANC COMMENTARIORUM PARTEM CONCLUDO.



COMMENTARIORVM DE MOTIBVS STELLÆ MARTIS PARS TERTIA.

INVESTIGATIO SECVNDÆ INÆQVALITATIS ID EST MOTVVM SOLIS VEL TELLVRIS.

SEV CLAVIS ASTRONOMIÆ PENITIORIS.

VBI MVLTA DE CAVSIS MOTVVM PHYSICIS.

CAPUT XXII.

Epicyclum, ſeu orbem annuum, non æqualiter circa punctum æqualitatis motus ſitum.

IN HUNC igitur modum ANTECESSORES noſtri primum inæqualitatem primam menſi ſunt. Poſtea calculo conſtituto, qui locum Planetæ eccentricum repræſentaret ad quodvis momentum, converſi ſunt ad inæqualitatem ſecundam (quæ a Sole pendet) explorandam; comparantes locum viſum ſeu apparentem cum loco eo, quem eccentricus & ſola prima inæqualitas Planetæ aſſignarent.

Cum autem mihi hanc eandem ſemitam eunti anceps bivium apparuerit ſuperiori XIX capite & XX; & obſervationes (fidiſſimi duces) cum obſervationibus pugnare ſint deprehenſæ: cogitandum fuit de tota ratione itineris aliter inſtituenda, METHODO quæ ſequitur.

PRIMUM hac parte tertia aggrediar ſecundam inæqualitatem, & in illa per obſervationes indubias demonſtrabo vel confirmabo vel refutabo, quæ hucusque in principiis poſui, dubio tamen aſſenſu. nam hac veluti clave inventa, reliqua patebunt. POSTEA parte quarta ad inæqualitatem primam accedam.

In MYSTERIO COSMOGRAPHICO cap. XXII cum Phyſicam cauſam æquantis PTOLEMAICI vel ſecundi epicycli COPERNICO-TYCHONICI redderem, mihi ipſi objeci in fine capitis: quod ſi cauſa a me allata genuina eſſet, omnino per omnes Planetas valere debuerit. Cum autem TELLUS, una ex ſideribus (Copernico), vel SOL (reliquis), æquante hoc hactenus non indiguerit, ſpeculationem illam incertam eſſe volui, quoad Aſtronomis amplius liqueret. Suſpicionem tamen concepi, fore & huic theoriæ ſuum æquantem. Poſtquam in TYCHONIS notitiam veni, ſuſpicio hæc in me confirmata fuit. Nam BRAHEUS in literis anno MDXCVIII ad me in Styriam miſſis hæc verba ponit:

Orbis annuus juxta Copernicum, vel epicyclus ſecundum Ptolemæum, non videtur ejusdem ſemper magnitudinis, quoad ipſum eccentricum collatione facta; ſed alterationem adducit in omnibus tribus ſuperioribus ſenſibilem, adeo ut angulus differentiæ in Marte ad gradum unum min. 45 excreſcat.

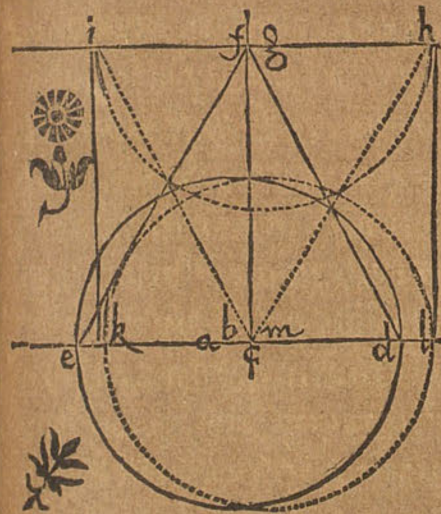
Idem eodem tempore in appendice ad Mechanica ſeu narratione de ſuis ſtudiis perſtrinxit. Nec multo alia verba tomo 1. epiſtolarum fol. 209. ubi exiſtimat, cauſa eccentricitatis Solaris immiſceri quandam inæqualitatem etiam eccentrici æquationibus & ſitubus acronychiis. quod parte prima refutatum quidem eſt, non redundare in ſitus acronychios, vel certe minimum aliquid; at videtur per correctionem quandam de quadrangulationibus Martis cum Sole intelligi debere.

JAM TVM, cum orbem annuum audirem augeri minuique, dictabat mihi genius, id phantasma oriri ex eo, quod orbis annuus COPERNICI vel epicyclus PTOLEMÆI non æqualiter a centro illo distet, circa quod æqualibus temporibus æquales conficere ponitur angulos. Nam quæ causa Physica, augeri & minui circuitum centri SYSTEMATIS Planetarii (TYCHONICI) vel circuitum TERRÆ (COPERNICO) vel EPICYCLVM sidus gestantem (PTOLEMÆO)? quæ hæc inquam in Astronomia sine exemplo novitas, sine verisimilitudine absurditas? Quin potius credi par erat, alibi Solem (COPERNICO) vel centrum systematis Planetarii (TYCHONICI) vel corpus Planetæ (PTOLEMÆO) a suscepto æqualitatis puncto (quiescente apud COPERNICVM & TYCHONEM, circumeunte in eccentrici circumferentia apud PTOLEMÆVM) longius distare, alibi brevius: atque id proculdubio in linea apsidum. Atque huic rei commodam occasionem videbatur suppeditare mea illa ex MYSTERIO MEO COSMOGRAPHICO derivata suspicio, si nempe in theoriam SOLIS (vel theoriam ut ita dicam EPICYCLI PTOLEMAICI) æquans introduceretur.

CAP. XXII.

Centrum systematis Planetarii est cōmunis sectio linearum, quæ per singulorū Planetarum apsides traducuntur. Atque id punctum est vel proxime corpus Solis, ut BRAHEO initio placuit, vel in ipso centro Solis, ut EGO corrigo.

Esto ut incipiat inæqualitas secunda a linea medii motus SOLIS, ut hactenus placuit ARTIFICIBVS (ne quis meam novationem, qui apparenti SOLIS motu utor, in hoc negocio suspectam habeat), *& consurgat in schemate præsenti eccentricitas Planetæ apud* COPERNICVM, *non a centro* SOLIS A, *sed a* C *puncto circa quod regularis esse ponitur* TERRÆ *motus. Id vero punctum* C *sit non orbis terreni* D E *sed tantum æqualitatis centrum, longius ab* A SOLE *distans quam* B *centrum orbis terreni* E D. Dico his concessis, observationes tales exhibitum iri, ex quibus quis suspicari possit, orbem annuum D E augeri minuique. *Erigatur ex* C *perpendicularis ipsi* D E, *quæ sit* C F: *& sit* MARTIS *stella bis in* F, *& cum* TERRA *est in* D *& cum in* E: *& connectatur* F *cum punctis* D. E. *Quia ergo* C *est punctum æqualis motus* TERRÆ *in* D E, *erit* F C D, F C E, *anomalia commutationis, & (ut ponimus) æqualis utrinque. Quod si igitur æquales essent* C D, C E *(ut hactenus putabatur), tunc &* D F C *&* E F C *anguli seu parallaxes orbis essent utrinque, apud utramque anomaliam commutationis, æquales. At quia* C E *major quam* C D, *major etiam apparebit angulus* C F E *angulo* C F D. *Propterea ille qui non attendit, hanc amplificationem contingere tantum in* E *vel vicinis locis, & contrariam diminutionem in* D *loco contrario tantum; censebit totum orbem annuum interdum fieri ampliorem, mensura* C E; *interdum angustiorem, mensura* C D: *propterea quod talis aliquis cum hactenus usitata Astronomia præsupponit,* C *punctum æqualis motus esse idem & centrum circuli* D E.



In forma PTOLEMAICA *sit* TERRA *in* C: *lineæ medii motus* SOLIS, CK, CL, *pro eo quod prius* COPERNICO *fuerant* D C *&* E C: *& sit centrum, circa quod motus epicyclicus regularis est, in* F: *& ipsi* E D *æqualis & parallelos* I H,

 ut ducta

CAP. XXIV.

ut ducta C I *sit parallelos ipsi* D F *&* C H *ipsi* E F. *Translata enim* E TERRA *seu visu in* C *centrum mundi, ut* PTOLEMÆO *placet, transfertur & F ♂ in* H. *Sic propter translatum* D *in* C, *transfertur* F *in* I. PTOLEMÆVS *ergo existimans*, F *punctum, circa quod epicycli* I H *motus æqualis est, esse etiam centrum epicycli* I H, *omnino* F I *&* F H *ponit æquales: proptereaq; in anomalia coæquata utraq; tam* H F C *quam* I F C; *hoc est (secundum hoc schema) tam* 90 *quam* 270, *unam & eandem statuit æquationem epicycli, nempe æquales angulos* H C F *&* I C F. *Quod si observatio testetur majorem esse* H C F *quam* I C F, *tum centrum epicycli non erit in* F *puncto æqualis motus sed in* G *versus* H: *& posito, quod* F *nihilominus centrum epicycli esse putetur, omnino epicyclus auctus esse videbitur in anomalia* 90 *circa* H, *minutus in* 270 *circa* I, *Marte motu eccentrico (hoc est, linea* C F*) in eodem loco Fixarum versante utrinque.*

In forma TYCHONICA *maneat* C TERRA, D E *circulus* SOLIS, *centro* B, *sed æqualitatis centro* A: *sintque lineæ quibus Planeta videtur (scilicet* C I, *&* C H*) eædem quæ in* PTOLEMÆO. *Igitur ex* H *&* I *descendant ipsi* F C *paralleli* H L, I K: *ut* K *&* L *sint centrum systematis Planetarii, cujus circuitus centrum sit* M *versus perigæum* SOLIS, *ut quanto* B *verum centrum circuitus* SOLIS *præter opinionem descendit infra* A *putativum centrum ejusdem circuitus* SOLIS, *tanto &* M *centrum circuitus* K L *(in quo punctum invenitur, a quo consurgit eccentricitas) descendat sub* C: *sintque æquales* A C *&* B M. *Erit linea coæquati motus in eccentrico (scilicet* K I, L H*) post integras Planetæ restitutiones sibi parallelos. Existimans igitur* TYCHO C TERRAM *esse in medio circuitus* K L *deferentis eccentricos Planetarum, angulos* C I K. C H L. *faciet æquales, quando* C L H. C K I. *commutationis anguli sunt æquales. Qui si deprehendantur inæquales, &* C H L *major, erit &* C L *major quam* C K: & K L orbis deferens centrum systematis videbitur in L crescere, in K imminui; eo quod non creditur, M centrum orbis qui defert systemata Planetarum esse extra C TERRAM, circa cujus centrum motus illius orbis est æqualis.

Nam ad tegendam veram causam hujus diversitatis, nempe ad liberandam suspicione eccentricitatem SOLIS, multum confert, quod hoc pacto* ibi brevis fit C K distantia centri systematis a TERRA, ubi longa fit C E distantia SOLIS a TERRA; & contra, illa C L longa, ubi hæc C D brevis.

* Nota mihi hoc ἀπροσδόκητον. Si vera est generalis Ptolemaica vel Braheana hypothesis de mundi systemate, & si simul medio motu Solis utamur; tunc illi epicyclus, huic circulus deferens systemata Planetaria, fit eccentricus, cujus apogæum vergit in partes apogæo Solis præcise contrarias: eccentricitas vero ejus, ut infra sequetur, præcise æquat eccentricitatem Solis veram. seu dimidium hactenus creditæ.

Causa conversarum in hunc modum apsidum hæc est. TERRA enim COPERNICO perambulat contrarias partes SOLI TYCHONICO & epicyclo PTOLEMAICO: & vero D C, C E, distantiæ TERRÆ a SOLE, SOLIS a TERRA, & MARTIS H vel I a centro F æqualitatis epicycli, subtendunt angulos per omnes tres formas ejusdem quantitatis: ergo & distantiæ SOLIS & TERRÆ COPERNICANÆ in contrarias plagas trans-

gas trans-

gas transferentur a BRAHEO & PTOLEMÆO, nimirum CE in CL vel FH, & CD in CK vel FI.

VT IGITVR hanc ſpeculationem obſervationibus vel confirmarem vel convellerem, hanc viam inſiſtebam. Cum apogæum SOLIS ſit in $5\frac{1}{2}^{\circ}$ ♋, quæſivi an extaret obſervatio, cum ♂ ratione primæ inæqualitatis eſſet bis in $5\frac{1}{2}^{\circ}$ ♎ vel ♈: Sol vero altrobiq; in $5\frac{1}{2}^{\circ}$ ♋, deinde in $5\frac{1}{2}^{\circ}$ ♑. Atqui hoc non eſt poſſibile, ut fiat intra tam breve (XX vel XXX annorum) ſpacium. Motus enim periodici MARTIS & SOLIS ſunt incommenſurabiles, nec unquam ſimul in ſuas quartas vel oppoſita incidunt, poſt peractos alterutrius circuitus integros eorumque dimidia & quartas. Oportuit igitur eligere quod fuit quæſito proximum, & multos conſtituere dies per hos XX annos, quibus Planeta eſt obſervatus, in quibus anomalia commutationis coæquatæ eſſet 90° vel 270 vel proxime tanta, MARTE in 6 ♈ vel ♎ (vel circa) verſante. Poſtmodum illos dies omnes oportuit in catalogum obſervationum MARTIS immittere, ut viderem an etiam iis momentis fuiſſet obſervatus. Quod niſi frequentiſſime fuiſſet ♂ obſervatus a diligentiſſimo TYCHONE BRAHE, tam exquiſita fuit hæc electio, ut voti compos fieri non potuiſſem. Cum autem TYCHO poſuiſſet apogæum MARTIS in $23\frac{1}{2}$ ♌, requireretur vero locus MARTIS per æquationem eccentri correctus $5\frac{1}{2}$ ♎: ergo anomalia coæquata requirebatur 42°. Et cum ex ipſius tabula coæquatæ 42° reſponderet æquatio $8^{\circ}.15\frac{1}{2}$: ergo requirebatur anomalia media eccentri $50^{\circ}.16'$: per quam oſtendebantur mihi duodecim articuli temporum per annos viginti a MDLXXIX in MDC.

An autem ex his temporibus alicui eſſet anomalia coæquata commutationis ſemel 90, iterum 270; vel quanto illa major minorve, tanto hæc minor majorve; ſic artificioſe fuit indagatum.

Vna MARTIS revolutio dies habet 687, duæ SOLIS habent $730\frac{1}{2}$: differentia dierum $43\frac{1}{2}$, quibus de motu medio SOLIS reſpondent $42^{\circ}.54'.23''$. Tanto igitur variatur anomalia commutationis ad finem cujuslibet revolutionis Martis. Quando igitur intra unum biennium, quæruntur duæ commutationis anomaliæ æquales invicem, Marte eodem utrinque eccentrici loco verſante; oportet ut ille uterque commutationis angulus ſit $21^{\circ}.27'$. Intra IV annos requiritur $42^{\circ}.54'$: intra ſex annos $64^{\circ}.22'$: intra octo annos $85^{\circ}.49'$. Et nos poſtulabamus, ſi fieri potuiſſet 90°. Ergo binas noſtras obſervationes quærere oportebat diſtantes annis octo. Talis vero obſervationum biga non reperiebatur in catalogo habitarum obſervationum.

Converſus igitur ſum ad diſtantiam ſex annorum, invenique tandem, quod anno MDLXXXV D. XVIII Maji & anno MDXCI D. XXII Januarii extarent obſervationes idoneæ. Nam correſpondebant anno MDLXXXV D. XXX Maji H. V & MDXCI D. XX Januarii H. O. Vtrinque Martis longitudo media fuit $6^{s}.22^{\circ}.43'$. Æquatio TYCHONICA $9^{\circ}.14'.52''$ auferenda. Ergo ♂ ratione eccentrici in $13^{\circ}.28'.16''$ ♎. Commutatio co-

æquata anno MDXCV erat 8ˢ. 4°. 23′. 30″, qua arguebatur, more PTOLEMAICO, Planetam esse ultra perigæum epicycli 64°. 23′. 30″. gradibus. Sic commutatio coæquata anno MDXCI erat 3ˢ. 25°. 36′. 30″, qua arguebatur, Planetam esse ante perigæum epicycli 64°. 23′. 30″. partibus. Æqualis igitur utrinque commutationis angulus in schemate, FCD & FCE, vel CFI, CFH. Erat autem anno MDLXXXV Sol in 18° ♊ XVIII gradibus ante apogæum, anno MDXCI in 9° ♒ XXXIII gradibus ultra perigæum. quæ inæqualitas caveri non potuit.

Cap. XXII.

Jam ad observationes anno MDLXXXV D. XVIII Maji hora X½ noctis visus est ♂ in 0°. 56′. 45″ ♍ cum lat. 1°. 19′. 30″ Borea. MAGINUS refert illum in 1°. 5′ ♍. abundat igitur 14′. 15″. minutis. Ergo cum die XXX vesperi hora V referat illum in 6°. 48′ ♍, rursum auferemus quod ante dies undecim peccabatur; retinebitque 6°. 34 ♍. ubi paucula scrupula ponemus in errore, quod longa sit deductio per dies XII, nec diurnus idem vere sit, qui hic ex MAGINO adhibetur. Ut XVIII Aprilis præcedente hora X inventus est ♂ in 17°. 37½ ♌, quem MAGINUS ponit in 18°. 0′ ♌. Differentia 22½. quæ differentia usque ad XVIII Maji per dies XXXIII imminuta fuit ad modulum 14¼. Si ergo agamus proportionaliter, ut quia de differentia per XXXIII dies evanuerant octo scrupula, in eadem ratione per dies sequentes XII evanescent III scrupula, Differentia igitur die XXX Maji erit 11¼. Quare MARS correctius in 6 grad. 37 minut. ♍.

Sic anno MDXCI D. XXII Januarii mane hora VII distabat ♂ a Spica ♍ 34°. 32′. 45″ cum declinatione 17. 25 Austrina, in altitudine 16°. Ergo post cautas variationes horizontales declinatio 17°. 30′. Hinc ascensio recta 230°. 23′. 12″. longitudo 22°. 33′ ♍. latitudo 1°. 6′. 30″ Borea. Distat vero tempus a nostro I die XIX horis, & diurnus ex MAGINO est 33′. Ergo tempori interjecto debentur 59′. Relinquitur ergo locus Martis ad XX Januarii hora 0 (quod momentum [illegible] respondere dixeramus) 21°. 34′ ♏.

Et quia ex TYCHONIS restitutione CF est	13°. 28′ ♎ sat certo,
DF vero vel CI anno MDLXXXV	6. 37 ♍
Ergo DFC vel FCI erit	36°. 51′.
Sic quia rursum CF est anno MDXCI	[illegible] ♎ *
EF vero vel CH	21. 34 ♏
Ergo EFC vel FCH erit	38. 5½.

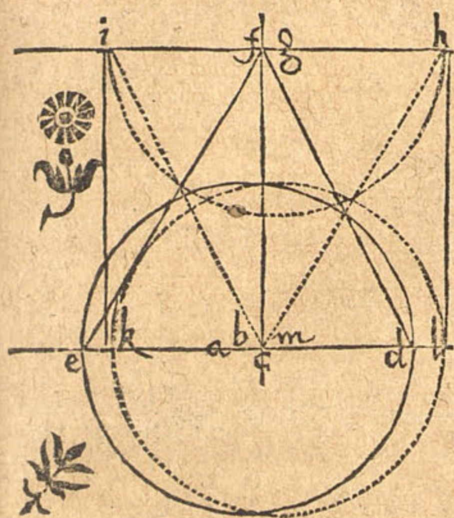
* Præcessio temporis intermedii non efficit 5 minuta. Hic igitur est neglecta.

Ecce magnam differentiam prosthaphæreseon orbis annui, cum tamen anomalia commutationis utrinque eandem polliceatur. Caussam indicat nobis hypothesis COPERNICANA. TERRA in D & E putabatur æqualiter distare a C puncto æqualis motus: invenitur vero distare inæqualiter, ut centrum ejus circuitus sit in B versus A SOLEM. Per æquipollentiam igitur epicyclus HI in forma PTOLEMAICA non æqualiter circumjectus est puncto F, cujus viam eccentricam nobis

nobis acronychiæ observationes describebant, & circa quod motus epicycli regularis est. Et vergit G centrum epicycli ad E in partes perigæi Solaris. In TYCHONICA similiter K L deferens SYSTEMATA Planetaria non æquabiliter ambit C TERRAM, circa quam motus illius orbis regularis est, sed vergit M centrum ejus circuitus in partes perigæi Solis. CAP. XXII.

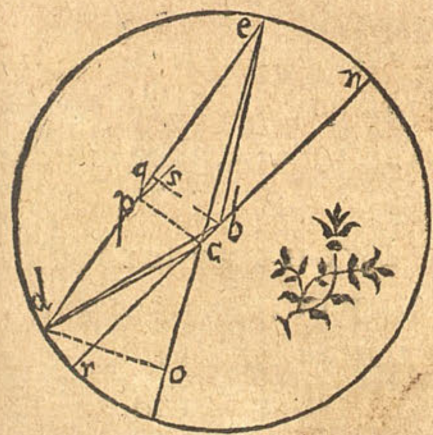
CAPVT XXIII.

Cognitis duabus distantiis SOLIS a TERRA & locis sub zodiaco & apogæo SOLIS, inquirere eccentricitatem viæ SOLIS (vel TERRÆ COPERNICO).



HINC NOBIS non est difficile & mensuram tentare lineæ B C. *Sit enim* F C 100000. *Et quia* D F C *est* 36°. 51′. *&* F C D 64°. 23′. 30″ : *ergo residuus* F D C *est* 78°. 45′. 27″. *Et ut sinus hujus anguli ad* F C 100000, *sic sinus* D F C *ad* D C *61148*.

Eodem modo quia E F C 38°. 5½ *minus, &* F C E 64°. 23′. 30″: *erit* F E C 77°. 31′. 0″ *plus. Ergo* E C *63186 minus*.



Exponatur orbis TERRÆ N E D. *in eo* C B N *linea apsidum ; &* N *perihelium,* R *aphelium,* B *centrum,* C *punctum æqualitatis motus,* E. D. *loca duarum observationum, quæ connectantur cum* C *& cum* B. *Est igitur* E C *&* C D *in iisdem numeris cognita, & notus angulus* E C D, *nempe* 128°. 47′. 19″. *Continuetur* E C: *& in eam ex* D *perpendicularis descendat* D O: *ut & in* D, E, *duæ perpendiculares ex* C. B. *quæ sint* C P, B Q. *Est igitur* D C O 51°. 12′. 41″ *&* C D O 38°. 47′. 19″. *Quare qualium* D C *61148*, *erit* D O *47660 &* C O *38305*. *quæ apposita ad* C E *efficit* E O *101491*. *Ex datis autem* D O, O E, *circa rectum habetur* D E O 25°. 9′. 20″. *Quare* D E *112125*. *cujus dimidium est* D Q *scilicet 56062½, quia* D B, B E, *æquales. Et quia* D E C *fuit* 25°. 9′. 20″, *erit* E D C *vel* P D C 26°. 3′. 21″. *Quare qualium* D C *61148*, *talium* C P *fiet 26858, &* P D *54932*. *quæ aufer a* Q D. *relinquitur* P Q *1130½*. *Hinc jam ex cognita inclinatione linearum* E D *&* N C *facile habetur longitudo* C B. *Nam quia* C R *est linea aphelii in* 5°. 30′. ♋ ; C P *vero* 17°. 32′ ♐, *quia Sol in* 17°. 52′ ♊ : *erit* D C R 17°. 38′. *Sed* E D C *fuit* 26°. 3′. 21″. *Ergo facta subtractione relinquitur dictarum linearum inclinatio* 8°. 25′. 21″. *Agatur ex* P *ipsi* C B *parallelos* P S. *quæ æquabit* C B. *&* C P *æquabit* B S. *In triangulo igitur* P Q S *rectan-*

CAP. XXIII.

rectangulo, ut sinus totus ad tangentem & secantem anguli Q P S 8.25.21″, *sic* P Q *cognita ad* Q S *167, &* S P *1143 quæ est* C B. *Et quia æquales* P C *&* S B *scilicet 26589: appone igitur* Q S: *prodibit* Q B *27025. In rectangulo igitur* D Q B *datis lateribus circa rectum, dabitur &* D B *62237. Ergo proportio* D B *ad* B C *(radii ad eccentricitatem quæsitam) est eadem, quæ 62237 ad 1143. Vt autem 62237 ad 100000, sic 1143 ad 1837. Hæc tandem est eccentricitas quæsita. Fieret autem minor, si præcessionem æquinoctiorum curaremus, quia tunc* C E *minor.*

Ex his itaque duabus observationibus & assumpto vero loco aphelii Solis, extruitur distantia puncti nostri æquatorii C vel F (quod centrum putabamus) a vero centro orbitæ B vel G vel M, scilicet 1837, qualium radius ejus orbitæ est 100000. TYCHO BRAHE vero eccentricitatem SOLIS, hoc est, distantiam C puncti æquatorii ab A centro corporis SOLARIS (in COPERNICO) vel distantiam A puncti æquatorii motus SOLARIS a C centro terræ (in TYCHONICO-PTOLEMAICA suppositione) invenit 3584. cujus dimidium 1792 parum admodum ab 1837 dissidet. Consentaneum igitur est, dimidiationem eccentricitatis in theoria SOLIS valere, quæ prius etiam capite XIX & XX in eccentrico Martis valuerat. Nam observationes a me adhibitæ non sunt adeo scrupulosæ (propter longas deductiones, & usurpationem diurni controversi) ut de XLV particulis centies millesimis certi quid definire possint: ut taceam præcessionem temporis intermedii neglectam in motu eccentrico MARTIS & SOLIS.

Quæ hic de circuitu TELLVRIS demonstrata sunt, simili plane ratione & de epicyclo PTOLEMAICO & de TYCHONICO deferente SYSTEMATIS demonstrari possunt; tantummodo, ut in schemate apsides in contrarias partes convertantur.

Supposui autem hic & apogæum SOLIS a TYCHONE loco justo constitutum, & orbitam SOLIS (seu TERRÆ) quam corpore peragrat, ordinari in circulo. De quo etsi analogia ad Planetas cæteros diversum testabitur infra cap. XLIV: exilitas tamen deflexus plane nihil nostræ demonstrationi incommodat.

CAPVT XXIV.

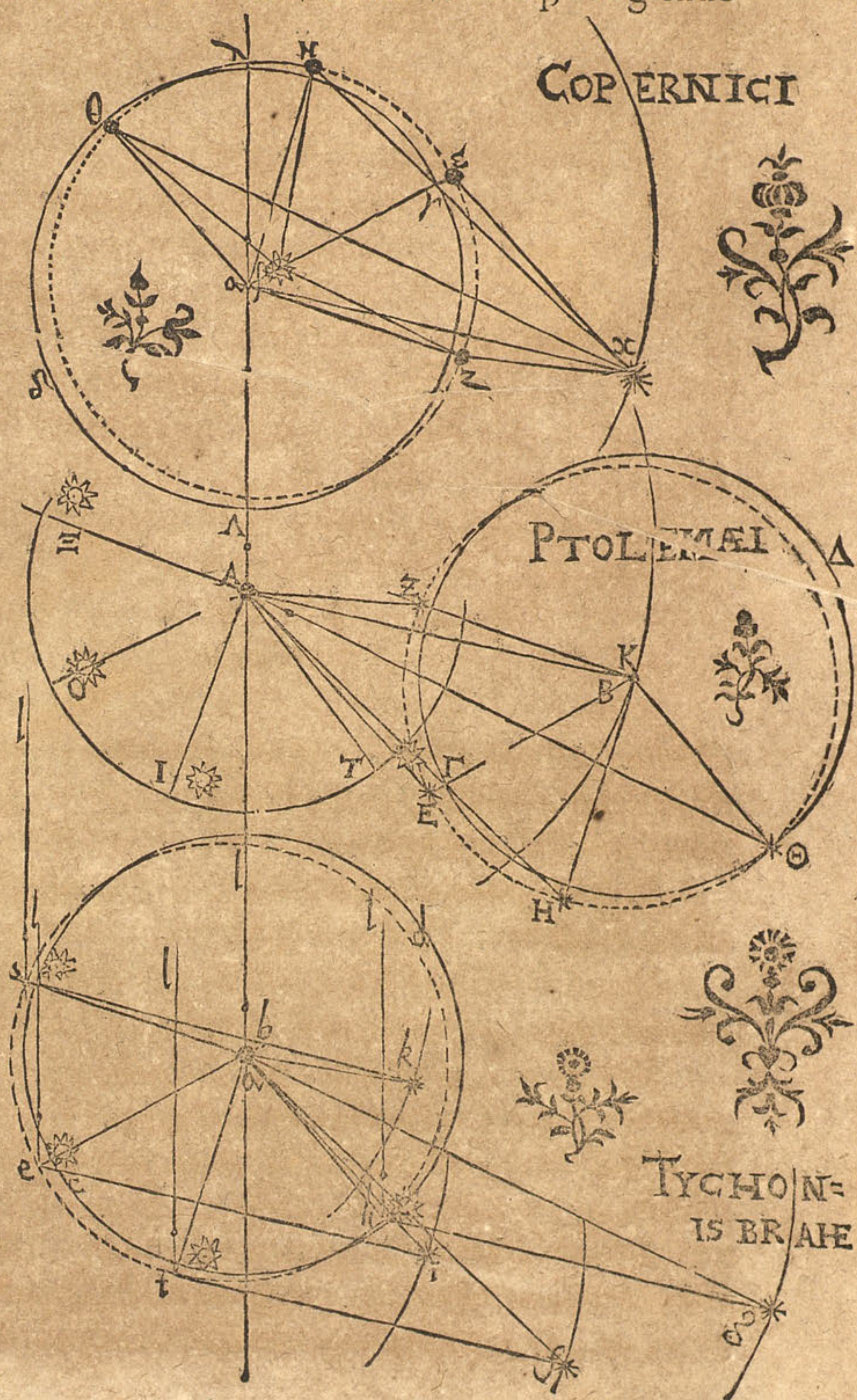
Evidentior probatio, epicyclum seu orbem annuum esse a puncto æqualitatis eccentricum.

HÆC IGITVR initia fuerunt hujus inquisitionis, timida illa & tam multis cautionibus operosa, ut æqualis haberetur ex utroque latere anomalia commutationis.

Jam

Jam postquam semel hujus rei periculum fecimus, audacia subvecti porro liberiores esse in hoc campo incipiemus. Nam conquiram tria vel quotcunque loca visa MARTIS, Planeta semper eodem eccentrici loco versante: & ex iis lege triangulorum inquiram totidem punctorum epicycli vel orbis annui distantias a puncto æqualitatis motus. Ac cum ex tribus punctis circulus describatur, ex trinis igitur hujusmodi observationibus situm circuli, ejusque augium, quod prius ex præsupposito usurpaveram, & eccentricitatem a puncto æqualitatis inquiram. Quod si quarta observatio accedet, ea erit loco probationis.

PRIMUM tempus esto anno MDXCX D. V Martii vesperi H. VII M. X eo quod tunc ♂ latitudine pene caruit, ne quis impertinenti suspicione ob hujus implicationem in percipienda demonstratione impediatur. Respondent momenta hæc, quibus ♂ ad idem fixarum punctum redit: A. MDXCII D. XXI Jan. H. VI M. XLI: A. MDXCIII D. VIII Dec. H. VI. M. XII: A. MDXCV D. XXVI Octob. H. V M. XLIV. Estq; longitudo Martis primo tempore ex TYCHONIS restitutione $1^s.4°.38'.50''$: sequentibus temporib. toties per $1'.36''$ auctior. Hic enim est motus præcessionis congruens tempori periodico unius restitutionis MARTIS Cumq; TYCHO apogæum ponat in $23\frac{1}{2}$ ♌, æquatio ejus erit $11°.14'.55''$: propterea lõgitudo coæquata anno MDXC $1^s.15°.53'.45''$.

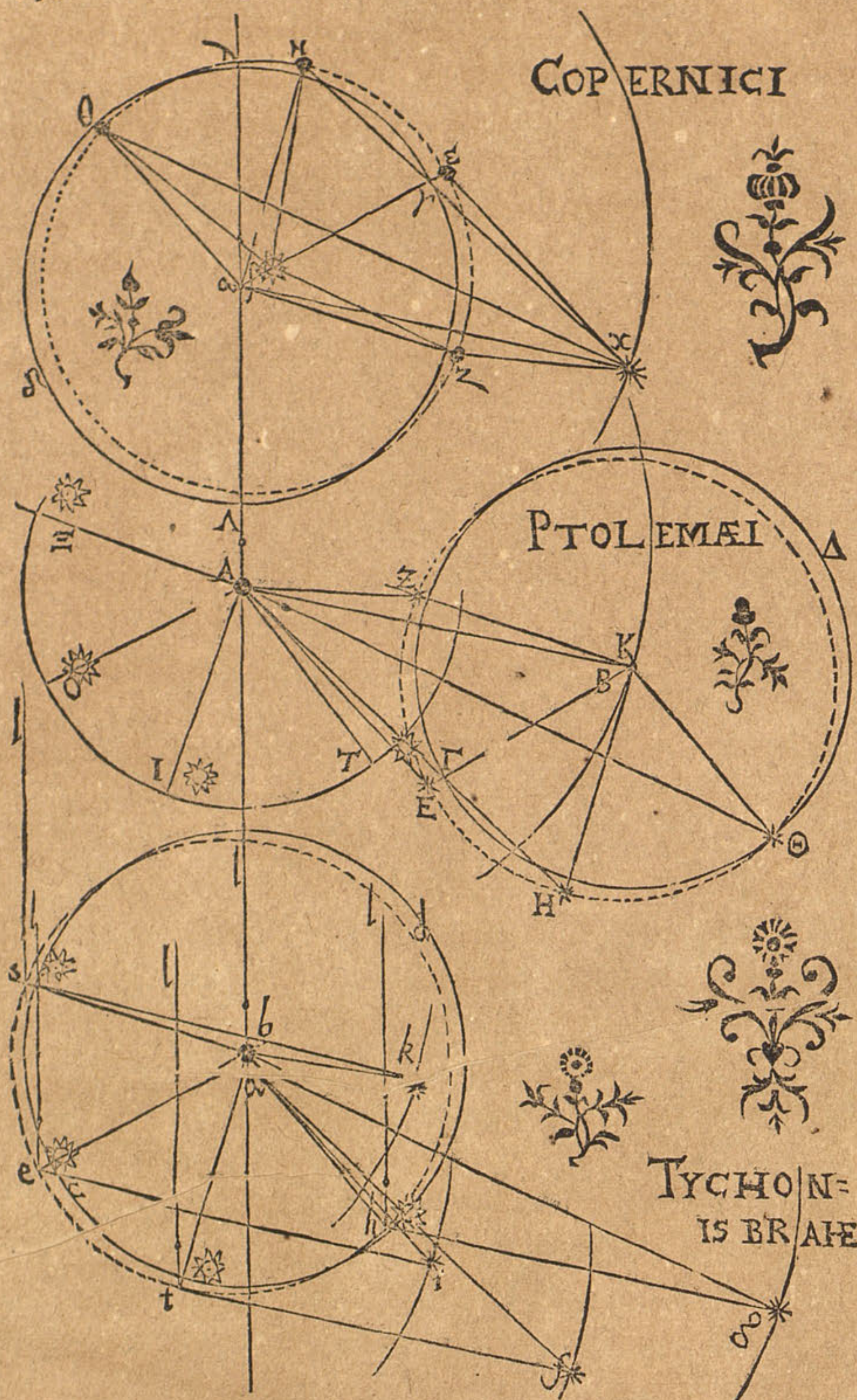


Eodem vero tempore & commutatio seu differentia medii motus SOLIS a medio Martis colligitur $10^s.18°.19'.56''$: coæquata seu differentia inter medium SOLIS & MARTIS coæquatum eccentricum $10^s.7°.5'.1''$.

PRIMUM hæc in forma COPERNICANA ut simpliciori ad sensum proponemus.

Sit α punctum æqualitatis circuitus terræ, qui putetur esse circulus δγ ex α descriptus: & sit Sol in partes β, ut αβ linea apogæi

CAP. XXIV.



SOLIS *vergat in* 5½ ♋: *quamvis hunc gradum cap.* XXV *libere inquisituri sumus quasi incognitum. Et sit* TERRA *A.* MDXC *in* ϑ, *anno* MDXCII *in* η, *anno* MDXCIII *in* ε, *anno* MDXCV *in* ζ. *Et anguli* ϑαη·ηαε·εαζ· *æquales, quia* α *est punctum æqualitatis, & periodica Martis tempora præsupponuntur æqualia. Sitq; Planeta his quatuor vicibus in* κ, *ejusq; linea apsidum* αλ. *Est ergo angulus* ϑακ *secundum indicium anomaliæ commutationis coæquatæ* 127°.5′.1″.

Quod visum locum Martis attinet, is die IV *antecedente hora simili fuit* 24°.22′ ♈. *diurnus ejus diei esset* 44. *Ergo ad nostrum tempus visus fuit in* 25°.6′ ♈. *qui est situs lineæ* ϑκ. *Sed* ακ *tendit in* 15°.53′.45″ ♉. *Ergo* ϑκα *est* 20°.47′.45″. *Residuus igitur* αϑκ *ad duos rectos est* 32°.7′.14″.

Vt igitur sinus αϑκ *ad* ακ, *quam dicemus esse partium* 100000: *sic* ϑκα *ad* ϑα *quæsitum. Est ergo* ϑα *66774.*

Quod si reliquæ ηα, εα, ζα, ejusdem prodibunt longitudinis, falsum erit quod suspicor: at si diversæ, omnino vicero.

SECVNDO *igitur, anno* MDXCII *ad nostrum momentum est longitudo coæquata* 1ˢ.15°.55′.23″: *commutatio coæquata* 8ˢ.24°.10′.34″. *hoc est*, ηακ *angulus est* 84°.10′.34″. *Visus est die* XXIII *Januar.* H. VII. M. XV *in* 11°.34½′ ♈ *correctione per parallaxin adhibita. Et est motus bidui ejus* 1°.25′. *Ergo die* XXI *hora* VII M. XV *in* 10°.9½′ ♈ *est visus. Residua scrupula horæ abjiciant dimidium minutum. Ergo angulus* ηκα *est* 35°.46′.23″, *&* αηκ 60°.3′.3″, *&* αη *67467 jam longior quam* αϑ. *Sane quia* SOL *versus perigæum descendit, &*

dit, & TERRA ex ϑ in η transposita est; circa quas partes SOLEM *invenit ultra β, in appropinquanti puncto.* Cap. XXIV.

TERTIO, *anno* MDXCIII *ad nostrum momentum est longitudo* 1^{s}. 15°. 56′. 56″ *coæquata, commutatio coæquata* 7^{s}. 11°. 16′. 16″, *hoc est* εακ 41°. 16′. 16″.

Observatus est die X *Decembris hora* VII *M.* XX *in* 4°. 45′ ♈ *cauta parallaxi. Motus bidui ejus est* 1°. 8′. *Ergo* VIII *Decemb. hora* VII *M.* XX *visus in* 3°. 37′ ♈: *hora vero nostra* VI *M.* XII *in* 3°. 35½′ ♈. *Hinc* εκα 42°. 21′. 30″, *&* κεα 96°. 22′. 14″, *&* αε *67794 rursum longior; nam & propior perigæo* SOLIS.

QVARTO, *anno* MDXCV *ad nostrum momentum est longitudo coæquata* 1^{s}. 15°. 58′. 30″, *commutatio* 5^{s}. 28°. 21′. 55″, *hoc est angulus* καζ *est* 1°. 38′. 5″.

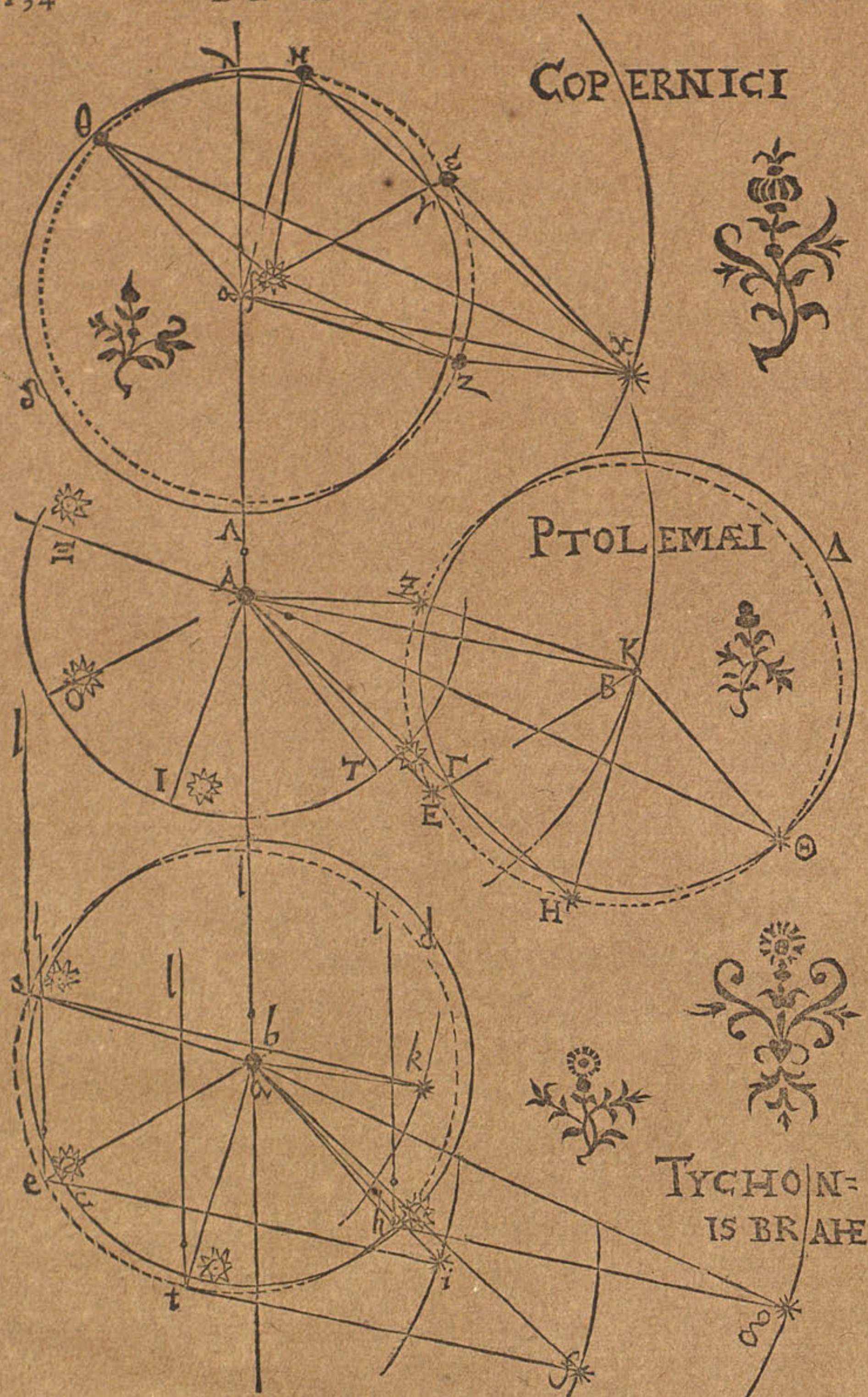
Observatus est die XXVII *Octob. hora* XII *M.* XX *in* 18°. 52′. 15″ ♉ *retrogradus. Motus diurnus est* 23′. *Itaque die* XXVI *hora* XII *M.* XX *est in* 19°. 15′. 15″ ♉: *hora vero nostra in* 19°. 21′. 35″ ♉. *Igitur* ακζ 3°. 23′. 5″ *&* αζκ *complementum* 5°. 1′. 10″ *&* αζ *67478.* Sed periculosa est hæc ultima operatio ob parvos angulos trianguli, in quibus si scrupulus unus & alter in observando, vel in computando loco MARTIS eccentrico ex TYCHONIS hypothesi peccatur, proportio angulorum facile mutatur ad sensum. Sed jam omnes quatuor lineas oculis subjiciam.

SOLIS medio loco in 22°. 59′	♓	αϑ	66774
10. 6	♒	αη	67467
27. 13	♐	αε	67794
14. 20	♏	αζ	67478

Est ergo longissima αε, quæ & proxima perigæo SOLIS; brevissima αϑ, quæ etiam remotissima a perigæo SOLIS; & fere æquales αζ & αη, quia etiam pene æqualiter absunt a perigæo.

ETSI vero αζ longior est paulo quam αη quæ propior perigæo: id tamen exilitati angulorum in ζ tribuendum est, per quam facile tam parvum aliquid peccatur. Ergo circulus δγ, qui descriptus est a COPERNICO ex α puncto æqualitatis motus TERRÆ, non est iter TERRÆ: sed est alius quispiam circulus ϑηεζ, in quo TERRA versatur; cujus centrum vergit in easdem partes, in quibus SOL est, scilicet in β.

In forma PTOLEMAICA *sit* TELLVS *in* A, SOLIS *sphæra* ΞOIT, *centrum epicycli putativum, id nempe, circa quod epicyclus ipse putativus* ΔΓ, æqualis theoriæ Solis. quod ad omnimodam æquipollentiam inter hypotheses COPERNICI & BRAHEI est necessarium factu: etsi ad præsentem demonstrationem nihil refert, in quacunque proportione sint orbis SOLIS & epicyclus Planetæ; dummodo æquales habeant restitutiones. *Sitque* AΛ *linea apsidum* MARTIS. *Sint* AK, AΛ, *paralleli prioribus* ακ, αλ, *in* COPERNICANA *forma. Educantur ex* A *centro* TERRÆ, *lineæ* AΘ, AH, AE, AZ, *paralleli prioribus* αϑ, αη, αε, αζ, *& æquales; ut sit Mars anno* MDXC *in* Θ, MDXCII *in* H, MDXCIII *in* E, MDXCV in Z: *& simul medius* SOLIS *motus iis temporibus ordine sit* AT, AI, AO, AΞ, *ut sint* KΘ *&* AT *paralleli, & sic reliquæ; pro ut notum est de* PTOLEMAICA *hypothesi. Connexis igitur* Θ. H. E. Z. *cum* K, *demon-*



strabitur (ut prius) iisdem plane numeris, lineis & angulis, has lineas præter opinionem esse inæquales, ac propterea Martem non in circulo ΓΔ *versari, cujus sit centrum in* K *puncto æqualitatis motus, sed in* ZEHΘ *circulo, cujus centrum a* K *versus* B *vergat, propemodum in linea* KB, *quæ sit parallelos lineæ ex* A TERRA *per perigæum* SOLIS *ducta.*

Vergit igitur apogæum epicycli in perigæum SOLIS. Et quia epicyclus propter omnimodam æquipollentiam, ut jam dictũ, ponendus est æqualis circuitui Solis, & ZK parallelos ipsi ΞA, & EK ipsi OA, & HK ipsi IA, & ΘK ipsi TA: igitur etiam ipsas ΞA, OA, IA, TA, inæquales esse verisimile est: & punctum medii loci SOLIS (BRAHEANA notione centrum epicycli SOLIS) per circuitum a puncto æqualitatis distare inæqualiter. Quod obiter interjeci. nihil .n. facit ad præsentem demonstrationem, nisi quod eam extendit amplius.

In forma TYCHONICA *sit* A TERRA, *& ex ea scribatur* SOLIS *concentricus* CD, *qui putetur esse deferens* SYSTEMA *Planetarum; cum sit* A *punctum æqualitatis motus concentrici* SOLIS. *Erit itaque* SOL *ipse in alio eccentrico circulo. Sit ejus centrum ab* A *versus partes* B. *Sit autem* AL *regula lineæ apsidum* MARTIS, *ut linea apsidum circulatione & transpositione sui eccentrici semper maneat parallelos ipsi* AL. *Sint autem lineæ medii motus* SOLIS *ad nostra quatuor momenta* AH, AT, AE, AS: *& ex* A *ejiciantur lineæ visionum* MARTIS, *prout supra descriptæ sunt, in hunc vel illum zodiaci gradum vergere. Et quia ponitur* MARS *omnibus quatuor vicibus*

eodem

eodem loco eccentrici: quare distantiæ ejus a punctis medii loci SOLIS *æquales erunt omnes & paralleli. Sint* GH, FT, IE, KS, *omnes æquales, & anguli* LHG. LTF. LEI. LSK. *æquales priori* Λ A K *vel* λακ, *sic ut* MARS *ad nostra momenta sit in* G. F. I. K. Et ut obiter moneam, hæc quatuor puncta G. F. I. K. facient in rei veritate arcum plane æqualem & æqualiter situm cum priori arcu Θ H E Z in forma PTOLEMAICA: quia nulla amplius est differentia, quam quod PTOLEMÆVS epicyclum theoriæ SOLIS æqualem in eccentrico circumfert, TYCHO eccentricum in theoria SOLIS seu in æquali circulo ipsi epicyclo PTOLEMAICO. CAP. XXIV.

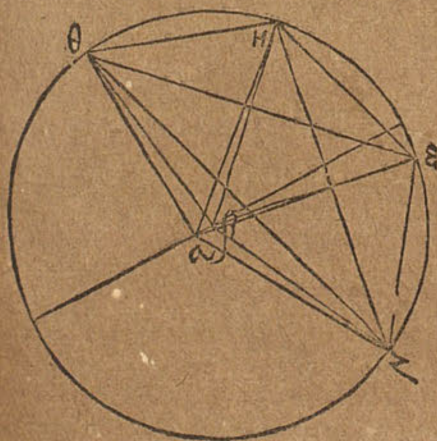
Rursum igitur manentibus iisdem angulis & numeris demonstrabitur, quod lineæ AH, AT, AE, AS, *præter opinionem sint inæquales.* Itaque punctum illud eccentrici, unde consurgit MARTIS & omnium Planetarum eccentricitas (quod jam ponitur in linea medii motus SOLIS secundum mentem artificum priorum) non circumit in illo circulo D C, circa cujus centrum A æquales facit angulos æqualibus temporibus; sed in circulo H T E S, cujus centrum a B centro eccentrici SOLIS vergit in partes contrarias, ut hactenus crassa Minerva ex ipsis lineis apparuit.

CAPVT XXV.

Ex tribus distantiis SOLIS a centro MVNDI, cognitis locis sub zodiaco, inquirere apogæum & eccentricitatem SOLIS vel TERRÆ.

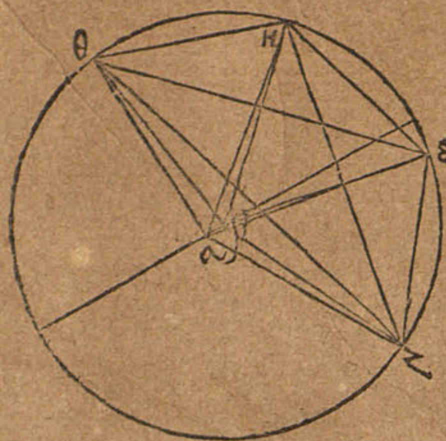


QVANTITATEM autem eccentricitatis & situm apogæi probabo jam porro in unico circulo omnibus tribus formis apto. Facile enim apparet, rationes esse tantummodo oppositas. ut in forma COPERNICANA linea longissima vergit in Geminos, in reliquis formis vergit in Sagittarium: propterea quod COPERNICVS visum versus centrum dirigit, reliqui a centro. Quare etiam COPFRNICVS trans centrum in partes zodiaci easdem visum dirigit cum cæteris.



Exponatur circulus ϑηεζ centro β, in quo a suscepto puncto α sint datæ lineæ αϑ, αη, αε, αζ, ut prius; & anguli insuper circa α dati; est enim quilibet eorum 42°. 52'. 47''. Quæritur & quantitas αβ, & casus ejus lineæ inter Fixas seu respectu cæterarum linearum. Sumantur ϑηε & connectantur invicem. Nam tria puncta sufficiunt ad hoc investigandum.

Cap. XXV.



Primum in triangulo $\vartheta\alpha\eta$ dantur latera & angulus comprehensus, quæritur $\vartheta\eta$, ostenditurq; lege triangulari 49169 in priori dimensione laterum $\alpha\vartheta$ & $\alpha\eta$.

Secundo, in triangulo $\alpha\varepsilon\vartheta$ quæritur angulus $\alpha\varepsilon\eta$, inveniturq; $68^\circ.12'.26''$.

Tertio, in triangulo $\vartheta\alpha\varepsilon$ quæritur angulus $\alpha\varepsilon\vartheta$, inveniturq; $46^\circ.39'.10''$. qui ablatus ab $\alpha\varepsilon\eta$ relinquit $21^\circ.33'.16''$. Estq; hic angulus $\vartheta\varepsilon\eta$ ad circumferentiam. Duplum igitur ejus $43^\circ.6'.32''$ erit $\vartheta\beta\eta$ angulus ad centrum, quia β ponitur esse circuli centrum. In $\vartheta\beta\eta$ igitur isoscele anguli dantur cum latere $\vartheta\eta$ prius invento. Quæritur $\vartheta\beta$ amplitudo radii circuli, inveniturq; 66923. Et quia $\beta\vartheta\eta$ est $68^\circ.26'.44''$: prius verò, cum $\vartheta\eta$ quæreretur, fuit $\alpha\vartheta\eta$ $69^\circ.18'.46''$: ergo $\beta\vartheta\alpha$ est $0^\circ.52'.2''$. Igitur in triangulo $\beta\vartheta\alpha$ ex lateribus & comprehenso quæritur $\vartheta\alpha\beta$ & $\alpha\beta$. Invenitur autem angulus $\vartheta\alpha\beta$ $97^\circ.50'.30''$, ut vergat $\alpha\beta$ in $15^\circ.8'.30''$. ♊: quia $\alpha\vartheta$ vergit in $22^\circ.59'$. ♍. Tycho verò ponit apogæum Solis in $5\frac{1}{2}$ ♋. Vides igitur hac ipsâ liberrimâ inquisitione ad veritatem Tychonicam nos accedere intra gradus $20'$. Invenitur autem $\alpha\beta$ 1023. Quod si $\vartheta\beta$ accipiat dimensionem 100000, $\alpha\beta$ fiet 1530. Eccentricitas vero tota Solis est 3592. dimidium 1796 vel 1800. Hic igitur paulò minus dimidio eccentricitatis Solaris eccentricitati circuli nostri vindicatur. Sed memineris, observationes circa minima peccare aliquid posse: & usurpatam ex Tychone longitudinem mediam æquationemq; controversam. Quod facile patebit, si eandem operationē & per $\vartheta\eta\zeta$ & per $\eta\varepsilon\zeta$ & per $\vartheta\varepsilon\zeta$ fueris exsecutus. Nam tot vicibus prodit $\alpha\beta$ paulo alia quantitate, caditq; in locum sub Fixis ultra citraq; $5\frac{1}{2}$ ♋ ♋.

Infra igitur majorem circa hoc adhibebimus diligentiam. Nam sæpius luculenta demonstratione dimidium eccentricitatis Solaris invenietur & apogæum proximè Tychonicum.

Demonstratum est igitur in forma Copernicana, centrum circuitus terræ esse medio loco inter corpus Solis & punctum æqualitatis illius circuitus: hoc est terram in sua orbitâ inæqualiter incedere; tardam fieri ubi longe a Sole recedit, velocem ubi appropinquat. quod est Physicis rationibus & analogiæ Planetarum cæterorum consentaneum.

Eodem modo demonstratum est in Ptolemaica formâ, epicyclum à puncto, circa quod ejus motus æqualis est, esse eccentricum, & eccentricitatem dimidiam de eccentricitate Solari vulgariter inventa & in partes contrarias.

Denique in forma Tychonica demonstratum est, punctum a quo consurgunt eccentricitates Planetarum, non moveri in concentrico Solis, sed a terra, circa quam regulariter & æquabiliter volvitur, inæqualiter per ambitum abesse: & versus perigæum quidem Solis, longius distare; versus apogæum, brevius; iterum dimidia eccentricitate Solis. Cum itaque hic epicyclus Ptolemaicus & hic deferens

Brahe-

BRAHEANUS tantam habeat analogiam cum theoria SOLIS, verisimile est majorem etiam habere: hoc est, SOLIS quoque eccentricitas vera tantum dimidia erit ejus, quæ computatur ex æquatione maxima: seu quod idem est, SOL utetur æquante, cujus eccentricitas est dupla ad eccentricitatem eccentrici. CAP. XXV.

Fateor argumentationem hanc de forma PTOLEMAICA & TYCHONICA paulo imbecilliorem esse; quoad cum authoribus motu SOLIS medio utimur. Fiet itaque illustrior, ubi jam rationibus iis permotus, quas supra cap. VI recensui, motum Planetæ ad SOLIS apparentem motum expendero.

CAPUT XXVI.

Demonstratio ex iisdem observationibus, epicyclum a puncto affixonis seu axe, & orbem annuum (& sic etiam viam TERRÆ circa SOLEM, vel SOLIS circa TERRAM) a centro corporis SOLARIS vel TERRÆ, esse eccentricum, dimidio saltem ejus, quod TYCHO BRAHE per æquationes motus SOLIS invenit.

REPETEMUS autem ipsas observationes diligenter: Anno MDXC D. IV Martii H. VII M. X. inventus est diligenti observatione & calculo in 24°.22′.56″ ♈ cum latitudine 0°.3′.20″ Mer. Ea hora occidit 8° ♈. Itaque ♂ humilis admodum. Quare per refractionem sublevabatur in consequentia, ut consentaneum sit, sine refractione appariturum fuisse in 24°.20′ ♈. Parallaxis vero ejus nonnisi exigua esse potest præcipue in longum. nam ♂ SOLI vicinus, ideoque a TERRÆ centro longissime recessit.

Anno MDXCII D. XXIII Januarii hora VII M. XX ex unius saltem stellæ remotione a MARTE sine alterius testimonio repertus est ♂ in 11°.32′.44″ ♈ cum lat. 0°.1′.36″ merid. Itaque per varietates horizontales nihil mutabimus, suspicantes tamen unius vel alterius scrupuli incertitudinem.

Anno MDXCIII D. VII Decembris H. VIII M. o. inventus est ♂ in 3°.6′.50″ ♈ sine periculo variationum horizontalium, cum latitudine 7′.9″ Mer. Ascensio recta tamen a tribus stellis extructa discrepabat 4 minutis: & sumptum pro vero quod fuit medium inter extrema.

Anno MDXCV D. XXV Octobris hora VIII M. X observata est Planetæ distantia a tribus Fixis, & unanimi consensu inventus est Planeta in 10°.39′.25″ cum latitudine 0°.12′.41″. Mer,

Cap. XXVI.

Reducemus autem tria ſequentia tempora ad primum. Quare quo loco eccentrici fuit ♂, Anno eodem redibit ſub Fixis, Annis

1590	D. 4 Martii	H. 7	M. 10
1592	20 Januar.	6	45
1593	7 Decemb.	6	15
1595	25 Octob.	5	45

Motus tridui & 35′ minutorum unius horæ anno MDXCII eſt apud MAGINUM 2°. 9′. 4″. Ergo viſus eſt ♂ ad noſtrum tempus in 9°. 23′. 40″. Anno MDXCIII motus horarum I M. XLV ex diurno 33′ eſt 2′. 25″. Itaque ad noſtrum tempus locus MARTIS prodit 3°. 4′. 27″ ♈. Sic anno MDXCV motus horarum 2°. 25′ ex diurno 22′. 11″. eſt 2′. 14″. Ergo ad noſtrum tempus locus MARTIS prodit 19°. 41′. 39″ ♉.

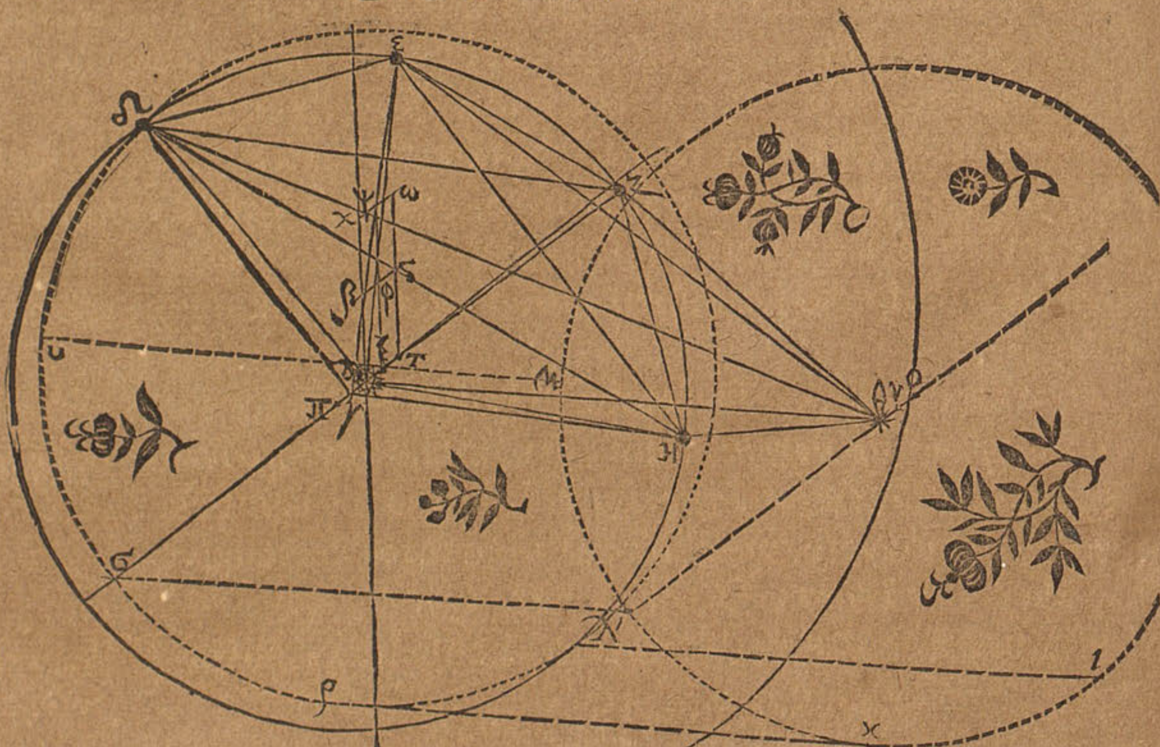
Sequitur ergo tabella locorum

MARTIS ex obſervatione; SOLIS ex calculo TYCHONIS.

	♂	☉
	° ′	° ′ ″
1590	24. 20 ♈	24. 0. 25 ♓.
1592	9. 24 ♈	10. 17. 8 ♒.
1593	3. 4½ ♈	25. 53. 24 ♐.
1595	19. 42 ♉	11. 41. 34 ♏.

JAM QVIA propoſitum nobis eſt explorare, quantum TERRA ab ipſo centro SOLIS diſtiterit, prius oportebit nos uti hypotheſi ex oppoſitionibus cum SOLIS apparenti loco, ſupra cap. XVI extructa, ad inveſtigandum ſitum lineæ, quæ ex centro SOLIS per corpus MARTIS in zodiacum educitur. Invenitur autem illa linea anno MDXCV D. XXV Octob. H. V M. XLV in 14°. 19′. 52″ ♉. Ergo temporibus tribus reliquis toties per 1′. 36″ eſt loco anteriori: nempe anno MDXCIII in 14°. 18′. 16″ ♉: anno MDXCII in 14°. 16′. 40″ ♉: anno MDXC in 14°. 15′. 4″ ♉.

Fiat ſchema primum in forma COPERNICI.



Et sit α SOLIS *centrum: β centrum eccentrici* MARTIS *per ο traducti: χ centrum æqualitatis motui eccentrico* MARTIS*: γ centrum eccentrici* TERRÆ*: δ. ε. ζ. η. quatuor loca* TERRÆ*, opposita locis* SOLIS *apparentibus: ϑ locus* MARTIS *in eccentrico suo. Connectantur puncta omnia cum omnibus.* CAP. XXVI.

Igitur in δαϑ triangulo

	°	′	″	
quia δα est	24.	0.	25	♓
& δϑ	24.	20.	0	♈
Angul. ergo δαϑ	30.	19.	35	
Et quia δϑ est	24.	20.	0	♈
& αϑ	14.	15.	4	♉
Ergo angul. δϑα	19.	55.	4	

Assumatur αϑ 100000. quæritur αδ quæ per doctrinam triangul. prodit 67467.

Eodem modo in triangulo εαϑ

	°	′	″	
quia εα	10.	17.	8	♒
Et εϑ	9.	24.	0	♈
Ergo αεϑ	59.	6.	52	
Et quia εϑ	9.	24.	0	♈
& αϑ	14.	16.	40	♉
Ergo εϑα	34.	52.	40	

Prodit igitur εα 66632.

In triangulo ζαϑ

	°	′	″	
quia ζα	25.	53.	24	♐
& ζϑ	3.	4.	30	
Ergo αζϑ complem.	82.	48.	54	
Et quia ζϑ	3.	4.	30	♈
& αϑ	14.	18.	16	♉
Ergo ζϑα	41.	13.	46	

Prodit igitur ζα 66429.

Denique in triangulo ηϑα

	°	′	″	
quia ηα	11.	41.	34	♏
& ηϑ	19.	42.	0	♉
Ergo αηϑ complem.	8.	0.	26	
Et quia ηϑ	19.	42.	0	♉
Et αϑ	14.	19.	52	♉
Ergo ηϑα	5.	22.	8	

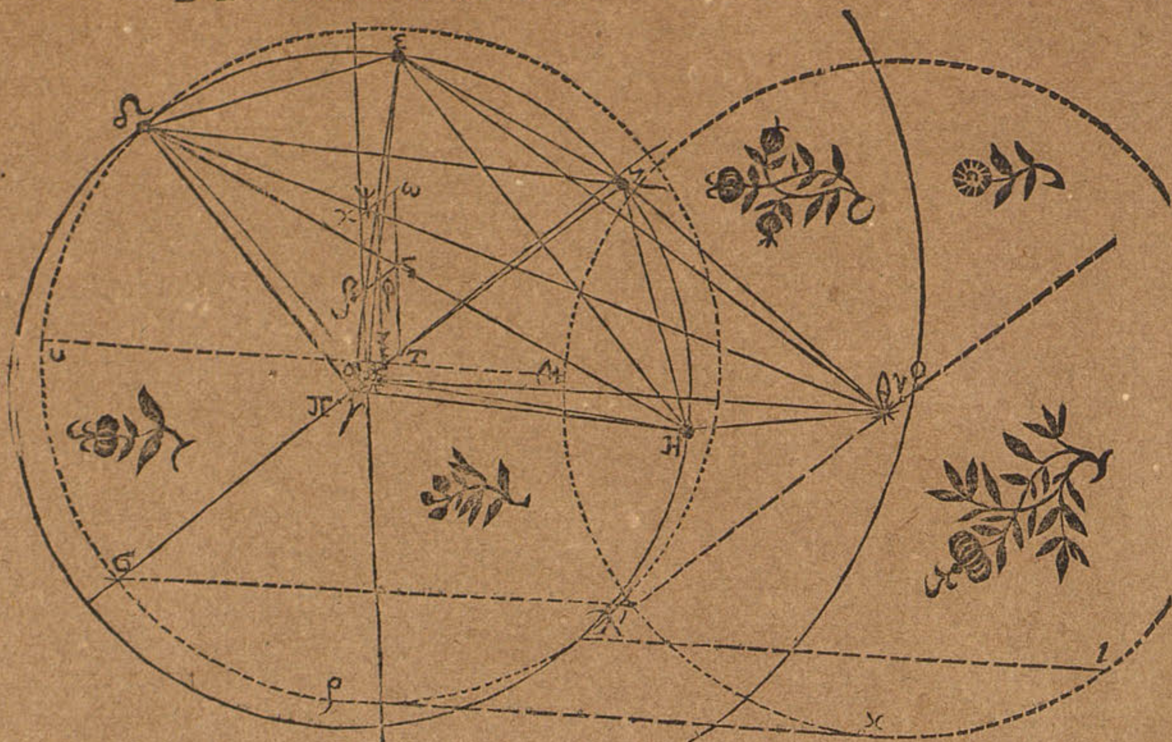
Prodit igitur ηα 67220.

ECCE *tibi distantias centri* SOLIS a TERRA *in fasciculo* δα 67467
εα 66632
ζα 66429
ηα 67220

Tentabimus, quanta ex hisce distantiis extruatur eccentricitas. Nam si SOLIS theoria caret æquante, eccentricitas hujus circuli prodibit 3600 proxime: propterea, quia usi sumus veris seu apparentibus locis SOLIS, quorum æqualitatis punctum tanto spacio (nempe 3600) a centro mundi distare necesse est, ut BRAHEUS ex observationibus Solaribus probavit. Sin autem minor prodibit eccentricitas & quam proxime dimidia BRAHEANÆ, vicimus & evicimus, æqualitatis illud punctum, quod BRAHEUS invenit, non esse centrum eccentrici SOLIS.

Vides autem (ut obiter admoneam) primo intuitu, αζ esse brevissimam, utpote circa perigæum Solis: post αε longiorem, utpote in ♒, 34 gradibus a perigæo: tum αη, utpote 54 gradibus a perigæo: denique longissimam αδ, quia 80 gradibus abest a perigæo. Ac cum αζ sit pene in perigæo, erit igitur exiguo longior brevissima. Sic cum αδ sit prope longitudinem mediam, erit paulo minor mediocri distantia. Quare eccentricitas prodibit paulo major quam 1038. quæ differentia est inter δα & ζα. Et si δα suscipiat dimensionem 100000, tunc 1038 valebit 1539: & tanta fere, nempe exiguo major, evadet eccentricitas. Id autem multo propius est dimidiæ TYCHONICÆ *1800 quam integra 3600.*

CAP. XXVI.



Eadem de apogæo SOLIS *dicenda. Nam quia ζα est brevissima, ergo perigæum est circa 25°. 53′ ♐. Et quia εα brevior quam ηα, igitur perigæum est propius apud 10°. 17′ ♒ quam apud 11°. 42′ ♏. Medium autem est 25°. 57′ ♐. Ergo perigæum est ultra 25°. 57′ ♐ ante 10°. 17′ ♒ scilicet in ♐.*

HÆC in solatium sequuturi laboris prælibare volui. Jam enim via Geometrica locum apogæi & eccentricitatem investigabo. Et quia tria puncta ponunt circulum, utar initio punctis δ. ζ. η.

Igitur argumentor ut supra cap. XXV. *Cum puncta δ. ζ. η. ponantur in eadem circumferentia cujus γ centrum, erit igitur angulus δηζ dimidium de angulo δγζ, hujusque mensura arcus δζ. Quare proportio dabitur δζ ad δγ radium, & ad γα eccentricitatem, cum δαγ angulo: quia αγ in apsidas dirigitur. Ad cognitionem vero anguli δηζ & lineæ δζ, opus nobis est solutione trium triangulorum.*

Primum in δαζ, quia αδ in 24°. 0′. 25″ ♓
& αζ 25. 53. 24 ♐.

Quare δαζ	88. 7. 1
Adde 3′. 12″ ob præcess.	88. 10. 13
Duo residui δ. ζ.	91. 49. 47
Dimidium	45. 54. 54
Ejus tangens	103246.

Hinc & ex αδ 67467 *& αζ* 66429 *invenitur angulus αδζ* 45°. 27′. 22″, *ejusque sinus* 71271; *ex quo & latere αζ invenitur δζ* 93159.

Secundo in δαη, quia αδ 24°. 0′. 25″ ♓
& αη 11. 41. 34 ♏

Quare δαη	132. 18. 51
Adde ob præcessionem	4. 48
	132. 23. 39
Duo residui δ. η.	47. 36. 21
Dimid.	23. 48. 11
Tangens	44110.

Hinc & αδ 67467 *& αη* 67220 *invenietur angulus αηδ* 23°. 51′. 0″.

Tertio

Tertio in ζαη, quia αζ 25°.53′.24″ ♐
& αη 11.41.34 ♏

Ergo ζαη 44.11.50
Ob præcessionem adde 1.36

44.13.26
Duo residui ζ.η. 135.46.34
Dimid. 67.53.17
Tangens 246.120.

Hinc & ex αζ 66429
& αη 67220 *invenitur αηζ* 67°. 3′.12″.

Quia ergo αηδ 23°.51′. 0″
& αηζ 67. 3.12

Ergo δηζ 43.12.12
Quare δγζ 86.24.24
Residui duo δ.ζ. 93.35.36
Dimidium γδζ 46.47.48
Cujus sinus 72893. *Hinc & per δζ invenitur δγ* 68141.

Et quia αδζ 45°.27′.22″
& γδζ 46.47.48

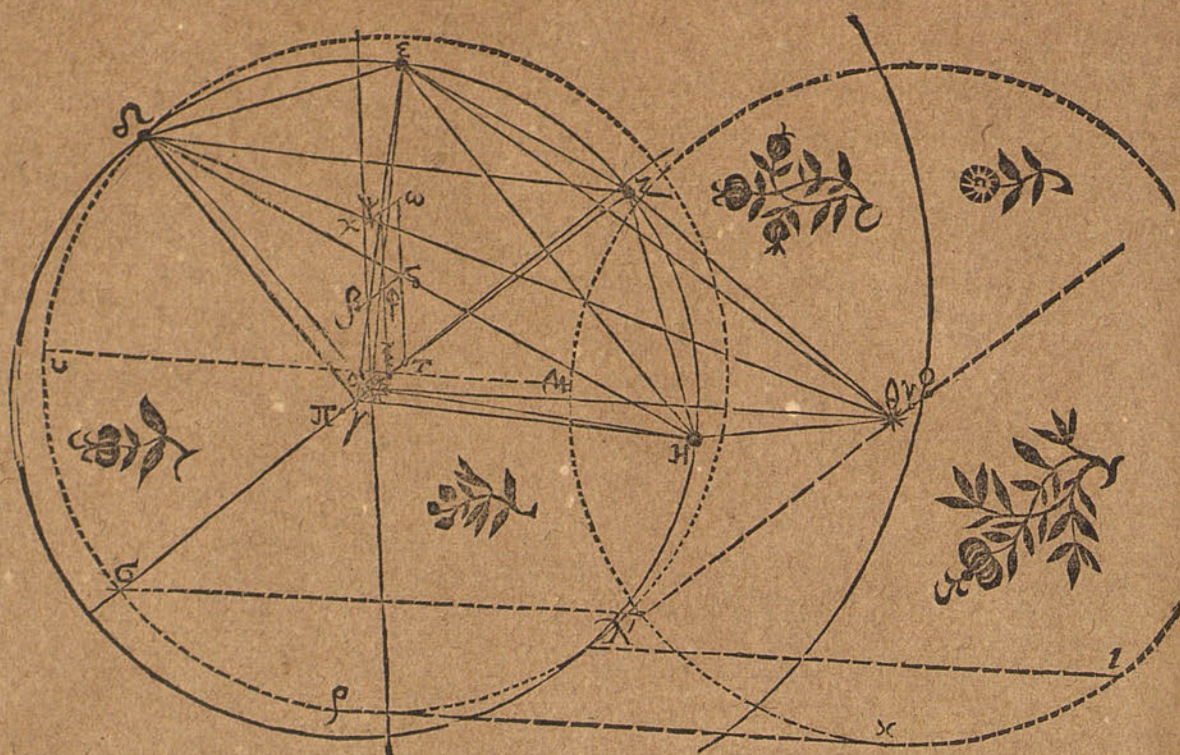
Ergo γδα 1.20.26
Residui duo γ.α. 178.39.34
Dimidium 89.19.47
Tangens 8540000
Sumatur γδ esse partium 100000 erit earum partium αδ 99011.
Hinc invenitur δγα 68°.26′. 7″
ut sit αγ in 15.34.18 ♑
Sinus vero δαγ 93000
& sinus γδα 2340 *ostendunt αγ eccentricitatem 2516.*

Atqui prius dictum, eccentricitatem ex δ & ζ prodire paulo majorem quam 1539, posito quod ζ sit proximum perigæo. Cum autem hic (pro ζ in collegium ascito η) prodeat eccentricitas longe major, innuitur igitur (quanquam per errorem) esse aliquam in perigæo, quæ sit ipsa αζ adhuc brevior. Propterea ut hæc in perigæo brevior esse posset quam αζ, perigæum in 16 ♒ transpositum, hoc est longius ab αζ per hanc argumentationem remotum est.

At quia præscimus, SOLIS perigæum non esse in 16 ♒ sed in 6 ♒, oportet ut sit causa errorculi in η puncto, & linea αη nimis longa; ex qua factum, ut circulus δ.ε.η. prodiret nimis amplus, & δγ radius ejus nimis longus; propterea γα nimis longa, & γ rectâ a linea δη discederet, oblique autem a puncto ζ: itaq; jam γα linea vergat nimis in consequentia. Manentibus itaque δζ, ponatur αη abbreviari. tunc γ centrum ad lineam δη rectâ accedet, & sic δγ fiet brevior. Et quia γ accedit ad δη perpendiculariter, discedit igitur à γα præsente, oblique. Quare recta ex α per novum positum ipsius γ ejecta, inclinabitur in anteriora versus δ.

Vides igitur, per abbreviationem ipsius αη nos utrinque juvari. Abbreviatur autem αη, levissima mutatiuncula propter angulorum parvitatem: nempe si Planeta dicatur visus esse loco paulo priori per lineam ex θ infra η demissam. *Vt si sit visus locus ♂ 19°.40′ ♉, & complementum αηθ 7°.58′.26″, & ηθα 5°.26′.8″; erit αη 67030. Mutantur igitur secundum & tertium triangula, & fit αηδ 23°.53′.0″, & αηζ 67°.15′.32″. Quare δηζ 43°.22′.26″, & δγζ 86°.44′.52″. Residui 93°.15′.8″. Dimid. γδζ 46°.37′.44″, & γδα*

Cap. XXVI.



& γδα 1°.16′.12″. hinc δγ 67892. Et qualium hæc est 100000, talium erit αδ 99416, & δγα 73°.24′.39″. Itaque perigæum in 10°.36′ ♑, & eccentricitas adhuc 2100 circiter.

Sicut igitur cum accessione ad verum perigæum decrevit eccentricitas: ita ubi plane ad justum perigæum accesserimus, plane etiam ad dimidiationem eccentricitatis accedemus.

Sed juvat tamen & hoc inquirere, quantum proficiamus mutatione lineæ αϑ: nempe unius scrupuli additione ad locum Martis eccentricum computatum; manente visione anni MDXCV (hoc est puncti η) immutabili. *Promota igitur αϑ, si manerent hæ ipsæ lineæ visionum ηϑ, ζϑ, & reliquæ, fieret ut αϑ secaretur ab ηϑ loco superiori quam est ϑ: vicissim a ζϑ & sociis secaretur loco inferiori quam est ϑ. Ita αϑ non retineret eandem longitudinem. At quia ponimus* Martem *esse omnibus quatuor vicibus in eodem loco eccentrici, erit etiam omnibus quatuor vicibus, ipsius αϑ eadem longitudo. Quare ut idem sit punctum sectionis ϑ, & tamen lineæ visionis in pristina vergant loca zodiaci; oportebit ipsi ηϑ parallelum ducere paulo inferiorem, qua minuatur αη: vicissim ipsi ζϑ exteriorem & parallelum, qua augeatur αζ: & sic reliquæ. Igitur totus labor est repetendus a principio. Erit enim δϑα 19°.56′.4″, εϑα 34°.53′.40″, ζϑα 41°.14′.46″, ηϑα 5°.21′.8″. Quare δα 67572, εα 66660, ζα 66451, ηα 66963. Hinc αδζ 45°.26′.37″, αηδ 23°.54′.30″, αηζ 67°.20′.48″. Et δηζ 43°.26′.18″, & δγζ 86°.52′.36″, γδζ 46°.33′.42″, & γδα 1°.7′.5″. alius angulus ex aliis principiis. Divisa vero αζ per sinum αδζ, quotiente multiplicato in sinum δαζ, prodit δζ 93252. Quo rursum diviso in sinum δγζ, & quotiente multiplicato per sinum δζγ, prodibit δγ 67823. Hinc angulus δγα 76 gr. 37 min. 30 secund. & perigæum in 7 grad. 23 min. ♑. eccentricitas vero 1880 circiter,* ut plane futura sit 1800, si perigæum in 5½ ♑ referatur, idque per utriusque causæ commixtionem.

Nam

Nam si jam saltem dimidium scrupulum adimas visioni anno MDXCV, scopum tenebimus. Vnum autem scrupulum in æquationibus eccentri per hypothesin capitis XVI inventis abesse facile potest. CAP. XXVI.

Quia vero facile per annum MDXCV peccatur, hoc jam misso operemur per tria reliqua δ. ε. ζ. puncta, manente ultima correctione loci eccentrici, ubi nova fiunt triangula δαε. εαζ.

Nam quia αδ	24°. 0′.25″ ♓	
& αε	10.17. 8 ♒	
Angulus ergo δαε	43.43.17	
Ob præceß. æquin. adde	1.36	
	43.44.53	
Sic quia αε	10.17. 8 ♒	
& αζ	25.53.23 ♐	
Angulus ergo εαζ	44.23.44	
Æquin. præceßio	1.36	
	44.25.20	

Hinc & ex αδ		67522
& αε		66660
invenitur αδε		67°.12′. 35″
Erat vero & manet αδζ		45°.26′.37″
Ergo	εδζ	21.45.58
&	εγζ	43.31.56
Hinc & ex	αε	66660
&	αζ	66251
invenitur	αζε	68°. 0′.34″
Adde ad	αδζ	45.26.37
Angulum	δαζ	88.10.13
		133.36.50
Erit	αζδ	46.23.10
Ergo	εζδ	21.37.24
&	εγδ	43.14.48
Proinde	δγζ	86.46.44
&	γδζ	46.36.38
Manet vero	αδζ	45.26.37
Ergo	γδα	1.10. 1

Et quia δζ manet ut prius 93252; diviso ergo sinu γδζ per sinum δγζ, & quotiente in δζ multiplicato, prodit γδ 67873. Sed αδ 67522. Hinc & ex γδ invenitur δγα 75°. 8′. 40″: & perigæum in 8.51.45 ♑ quam proxime ut prius: eccentricitas paulo plus 2000 attenuanda (ut prius) usque ad 1800, si perigæum referatur in 5½° ♑. quod fit per prolongationem ipsius αε. Prolongatur autem αε, si dicamus Planetam visum esse scrupulo uno atque altero ante 9°.24′ ♈. tunc enim ex θ puncto per cæteras observationum lineas constituto, duceretur aliqua exterior ipsa θε versus θζ.

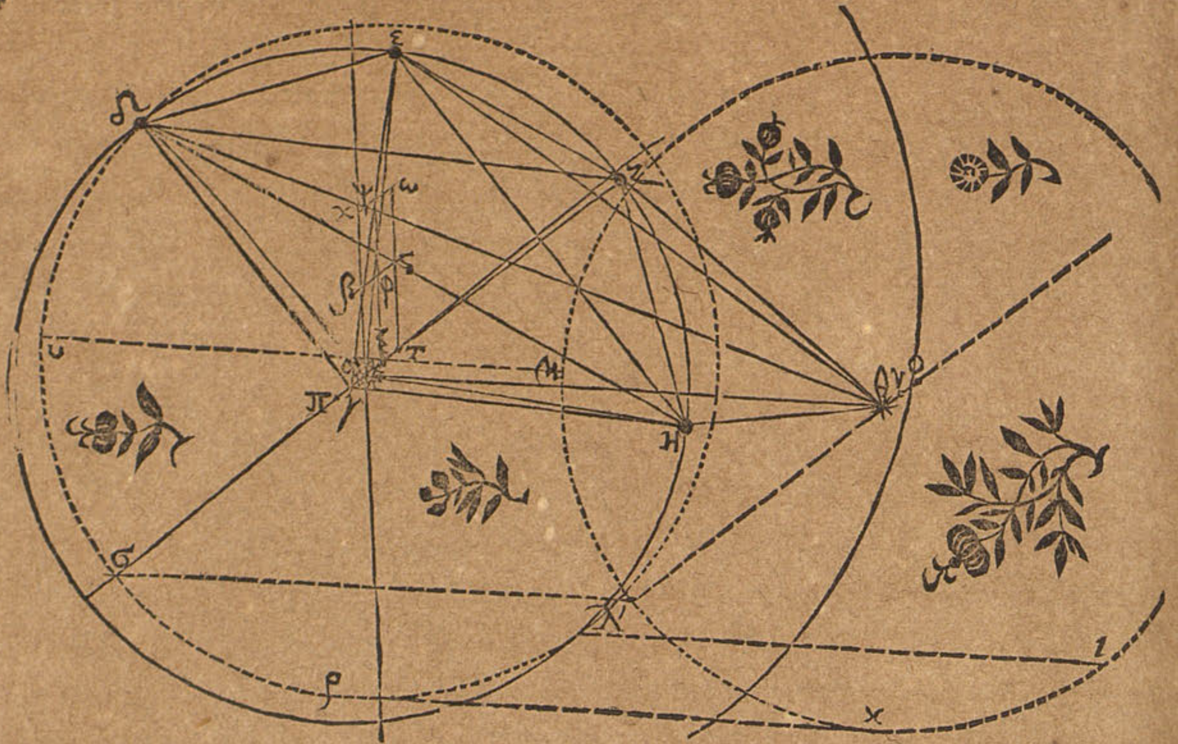
Si vero quis hanc libertatem mutandi minima in datis, suspectam habet; existimans eadem libertate mutandi ea, quæ nobis in observationibus non placent, etiam totalem TYCHONIS eccentricitatem tandem obtineri posse: hujusmodi igitur aliquis periculum faciat, & ubi suas mutationes cum nostris comparaverit, judicium ferat; utra mutatio intra sensuum defectum consistat. quin etiam id caveat, ne fiducia unius hujuscemodi processus elatus, in cæteris postea sese tanto turpiorem det, diversissimis SOLIS apogæis inventis.

EGO certe omnia mea præjudicia & affectationes hic in aperto posui, ut magis metuam ne importunus quam ne parum fidus lectori videar.

Porro & hoc obiter dicendum in futurum usum, si γδ fiat 100000, proditurum αθ 147443, & majorem etiam, ubi quæ adhuc desiderantur, recte habuerint.

Denique

CAP. XXVI.



Denique ne sim multus, si $\alpha\vartheta$ sit 147700, & eccentricus locus MARTIS anno MDXCV in 14°.21′.7″ ♉, & eccentricitas TERRÆ 1800, & iter TERRÆ ovale, ut dicetur capite XXX & XLIV: prodibunt visiones

24°.21′.13″ ♈	*Deb.* 24.20
9.23.20 ♈	9.24
3. 2.30 ♈	3.4½
19.42.40 ♉	19.42

Concludo hac vice, $\alpha\vartheta$ esse circiter 147750.

ET SIC demonstratum est, $\alpha\gamma$ esse circiter 1800, cum debuerit esse 3600, si TYCHONIS inventa formæ COPERNICANÆ & apparentibus SOLIS motibus accommodentur. Itaque π punctum æqualitatis motus TERRÆ in linea $\alpha\pi$ quærendum, ut $\gamma\pi$, $\gamma\alpha$, sint æquales. Mota enim TERRA circa π æqualiter, hoc est, $\delta\pi\varepsilon$, $\varepsilon\pi\zeta$, $\zeta\pi\eta$, existentibus æqualibus, stabunt OBSERVATA TYCHONIS circa SOLEM, eritque $\pi\alpha$ 3600: distante vero TERRA in punctis δ. ε. ζ. η. a puncto γ æqualiter, stabunt etiam OBSERVATA in MARTE.

IN FORMA PTOLEMAICA duplex esse potest delineatio. Primum enim TERRA succedat in locum α corporis SOLARIS: *& tunc ex α ejectæ lineæ visionum, paralleli ipsis $\delta\vartheta$, $\varepsilon\vartheta$, $\zeta\vartheta$, $\eta\vartheta$: sic ut δ. ε. ζ. η. loca* TERRÆ COPERNICANA *concedant in unum locum* TERRÆ PTOLEMAICUM: MARTIS *vero stella, quæ apud* COPERNICUM *in uno ϑ constiterat, jam circa ϑ in quatuor loca ι. $\varkappa$. λ. μ. circumponatur. Cujus circuli descriptio hæc. Per ϑ ducatur sursum parallelos ipsi $\gamma\alpha$ & æqualis, $\vartheta\upsilon$· & centro υ, spacio $\gamma\iota$, scribatur circulus ι.$\varkappa$.λ.μ. Itaque in eccentrico, quem prius Planeta corpore peragraverat apud* COPERNICUM, *jam circumit ϑ, quod* PUNCTUM AFFIXIONIS *dicere possumus. Sic epicyclo circumlato, υ centrum circumagetur circa ϑ, ut jam sit intra $\vartheta\alpha$ jam extra: sed $\vartheta\upsilon$, semper sibiipsi & lineæ $\alpha\gamma$ parallelos: & epicyclus neque circa ϑ ubi affigitur, neque circa υ centrum, æqualiter movebitur, sed circa o superius, ut ϑo sit dupla ad $\vartheta\upsilon$· quia sic &* TERRA *circa π æqualiter movebatur, non circa γ centrum orbis, nec circa Solem in α.*

Theoriæ epicycli delineatio.

Punctum affixionis. Vide parte prima.

Hæc

Hæc sic in epicyclum PTOLEMAICVM redundare, recte demonstrantur: At ex epicyclo in theoriam SOLIS, sequuntur, non nisi per verisimilitudinem ex PTOLEMAICIS placitis concinnatam. *Etenim his ita habentibus ipsi απ æqualis constituatur ατ, in ejusdem lineæ partes oppositas; ut τ sit centrum æqualitatis motus* SOLIS, *quod* ARTIFICES *crediderunt esse centrum orbitæ* SOLIS. *Ergo & υο linea semper parallelos erit lineæ apogæi* SOLIS ατ. *Quod si parallaxes diurnas* MARTIS, *in ea proportione ad parallaxes* SOLIS, *in qua sunt a* TYCHONE *proditæ, retinendas arbitraris; erit ικλμ etiam æqualis theoriæ* SOLIS: *propterea & ϑο æqualis eccentricitati puncti τ, circa quod* SOL *movetur æqualiter. Sed & in partes easdem movetur ικλμ, in quas ipse* SOL *in suo circulo secundum* PTOLEMÆVM: *& iisdem temporibus, iisdem vel respondentibus in locis, uterque reperiuntur;* SOL *in suo eccentrico, &* PLANETA *in suo epicyclo; sic ut lineæ ex τ per* SOLEM *& ex ο per* PLANETAM *perpetuo sint paralleli, docente itidem* PTOLEMÆO. *Cæteris ergo omnibus consentientibus, cur non & hoc consentiat? ut quia ικλμ non circa υ centrum sed circa ο punctum superius æqualiter movetur, quod hoc loco demonstratum est transpositu eccentrici* TERRESTRIS *in epicyclum; in quo pro α puncto nacti sumus ϑ· pro γ, υ· & pro π, ο· sic etiam in* SOLE *ipso hæc sint divisa, ita ut ατ eccentricitas, quæ ex Solaribus observationibus invenitur, bisecanda sit in ξ, & sit ξ centrum eccentrici* SOLIS λξσυ? *nam tali processu* PTOLEMÆVS *utitur, ut appareat, si apparentibus* SOLIS *locus usus esset, omnino etiam eadem eccentricitate usurum fuisse in epicyclo* PLANETÆ, *quam in* SOLE *deprehenderat. Testantibus igitur* OBSERVATIONIBVS *de duplici epicycli* PTOLEMAICI *eccentricitate (quia propter linearum parallelitatem, ut dictum, eadem triangula manent, quæ erant in forma* COPERNICANA) *jubet nos* PTOLEMÆI *genius, etiam* SOLIS *eccentricitatem bisecare, ut sic lineæ λι, ξκ, σλ, υμ paralleli maneant.*

Cap. XXVI.

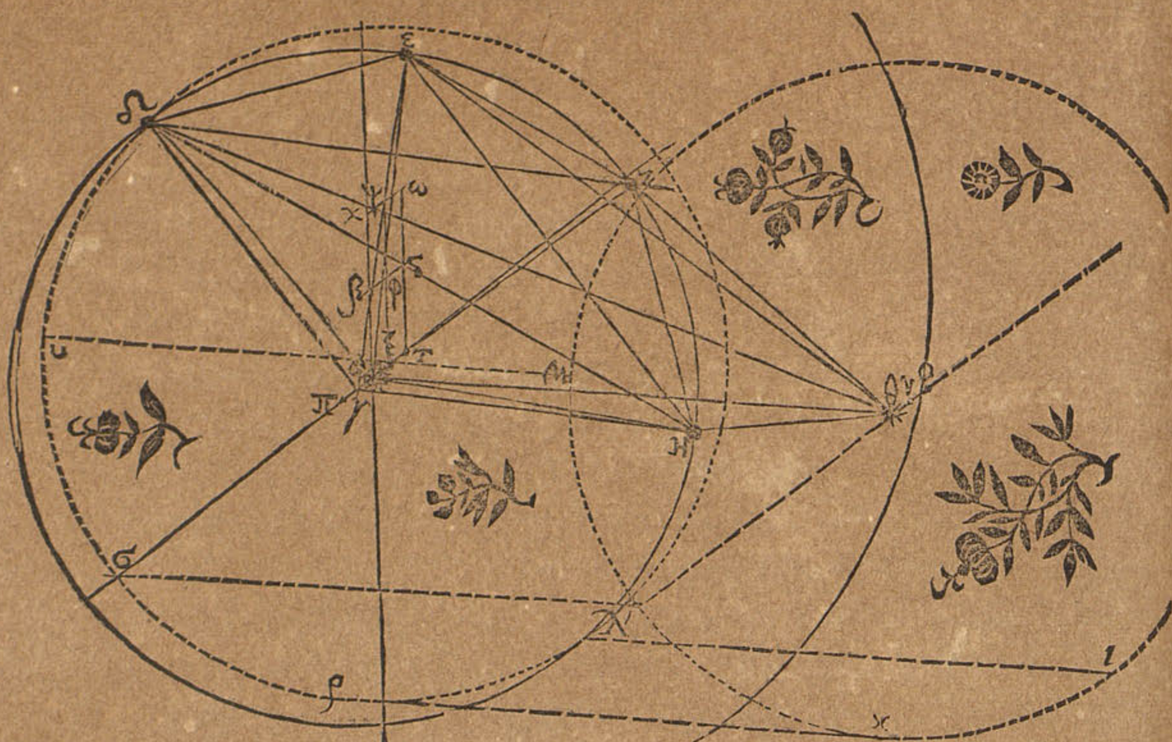
Hac itaque ratione etiam PTOLEMÆO persuadebitur, ατ eccentricitatem motus SOLIS a TYCHONE inventam bisecandam esse in ξ, ut SOLIS orbitæ centrum sit in ξ, æqualitas motus in τ.

Hæc igitur argumentatio in forma PTOLEMAICA (uti modo dici cœptum) non est firmior quam compages ipsa mundi PTOLEMAICA. Nam quia hoc PTOLEMÆO credit, in tribus superioribus inesse totidem theorias epicyclorum, ad amussim æqualium theoriæ SOLIS, in quantitate & qualitate cum linearum tum motuum omnino omnium; idem unam hanc dissonantiam non admittet, sed ex epicyclo lubens in theoriam SOLIS, tanquam a speculari imagine in ipsam faciem, derivabit hanc quoque bisectionem.

Obiter refutatur hypothesis Ptolemæi.

Tandem vero ubi hypothesium comparatio instituta fuerit, appareritque quatuor (imo sex, ut alibi dicetur) theorias SOLIS ex una theoria TERRÆ, tanquam plures imagines ab una facie substantiali, descendere posse: SOL ipse veritatis clarissimus, omnem hunc apparatum PTOLEMAICVM ceu butyrum colliquabit, & PTOLEMÆI asseclas partim in COPERNICI partim in BRAHEI castra dissipabit.

CAP. XXVI.



QVÆRAT hic aliquis, cum epicyclus PTOLEMAICVS tria habeat puncta notabilia; υ centrum, ϑ punctum quod diximus affixionis, & o punctum circa quod motus ejus æqualis est; dictum vero sit, lineam ϑo manere ipsi $\alpha\tau$ parallelum per omnem circuitum: quales ergo circuitus describantur a reliquis duobus punctis υ & o? *Ad hoc declarandum ducantur ex ξ & τ, ipsi $\alpha\beta$, item ex β, χ, ipsi $\alpha\tau$, paralleli, eousque donec se mutuo secuerint: & linearum ex ξ & β sectio sit ϕ, ex ξ & χ sit ψ, ex τ & β sit ς, ex τ & χ sit ω. Quemadmodum igitur punctum ϑ decurrit in eccentrico, qui descriptus ex β, regulariter movetur circa χ: sic υ decurrit in eccentrico, qui descriptus ex ϕ, regulariter movetur circa ψ: & o decurrit in eccentrico tertio prioribus similiter æquali, qui descriptus ex ς, regulariter movetur circa ω. Omnium vero trium horum eccentricorum idem sub zodiaco est apogæum, eo quod lineæ $\alpha\chi$, $\xi\psi$, $\tau\omega$, paralleli sunt. At de nullo proprie usurpari potest vox apogæi, præterquam de primo, puncti ϑ: quia ejus linea apsidum $\alpha\beta\chi$ per ipsam* TERRAM *ducitur, quæ in α posita fuit, non vero in ξ vel τ.*

Verum quidem est, ex α TERRA *ejici posse per centra duorum reliquorum eccentricorum ϕ & ς rectas, quæ dicantur lineæ apogæi proprie; quæ in antecedentia cadent apogæi $\alpha\chi$: puta $\alpha\phi$ in 24 ♌, $\alpha\varsigma$ in 19° ♌ circiter. At tunc hæ lineæ non transibunt per cujusque eccentrici punctum æqualitatis proprium. Itaque si quis ex* PTOLEMÆI *sectatoribus non vult epicyclum affigere eccentrico in puncto ϑ, sed mavult eum alligare in centro υ, is cogetur uti duabus lineis apsidum; altera $\alpha\phi$ eccentrici, reliqua $\alpha\psi$ æquantis; & eccentricitatibus $\alpha\phi$ & $\alpha\psi$. quod quam sit intricatum & incommodum (de absurditate enim sat dictum est capite* VI.*) judicet hujusmodi aliquis.*

Idem erit, si quis velit figere epicyclum eccentrico in puncto o, circa quod epicyclus æqualiter volvitur. Nam tunc eccentricus, deferens punctum o, habebit duo apogæa & eccentricitates; alterum centri in linea

linea α ς, alteram puncti æqualitatis in linea α ω. Restat igitur vel epicyclum in ϑ figere, vel eccentricorum, qui puncta ν & ο deferunt, apogæa improprie sumere, & eccentricitates computare a punctis ξ. τ. non ab α TERRÆ *indice.* CAP. XXVI.

ATQVE HACTENVS prima delineatio fuit in forma PTOLEMAICA. Altera potest institui sic, ut loca TERRÆ COPERNICANA δ. ε. ζ. η. concedant non in α sed in γ, sic ut in hoc schemate non α sed γ denotet TERRAM mundi centrum. ubi epicyclus etiam, & ipsius punctorum ϑ. ν. ο. tres eccentrici, situ suo emovebuntur, spaciolo α γ· eritque mera æquipollentia. quam supersedeo ulterius explicare, ne nimium lector confundatur. nam hæc quidem mentio tantum fit propter sciolos aut curiosos.

IN FORMA TYCHONICA nulla nova delineatione opus est. Brevissima indicatio sufficit. *Ponitur punctum affixionis eccentrici quatuor sitibus diversis in λ. ξ. σ. υ, ut Planeta sit in ι. κ. λ. μ, & paralleli ι λ, κξ, λσ, μυ, & ϑ α.* TYCHO *igitur cum dixisset, centrum circuli* MARTII, *quem ipse facit deferre duplicem epicyclum, circumire in concentrico* SOLIS *æqualiter circa α, idque in* PTOLEMÆI *gratiam; fuit una cum* PTOLEMÆO & COPERNICO *a* ME *permotus parte prima cap.* VI, *ut illud seu concentrici centrum seu eccentrici punctum affixionis potius in ipsissimo centro corporis* SOLARIS *quæreret; idque rationibus Physicis & ostensa possibilitate Geometrica. quibus accessit cap.* XXII & XXIII *validum argumentum; quod nisi hoc fiat, etsi observationes ad medium* SOLIS *motum referantur, epicyclus* PTOLEMAICVS & *deferens* BRAHEANVS *fiant eccentrici, in plagas eccentricitati* SOLIS *præcise contrarias. Fortiora autem & ex propriis* BRAHEI *observationibus deducta argumenta deferendi concentrici* SOLIS *pollicitus sum, & in sequentibus cap.* LII. LXVII. *producam. Atqui jam est probatum hoc capite* XXVI. *hoc centrum concentrici* MARTIS (*seu punctum a quo surgit eccentricitas* MARTIS) *non inveniri in eccentrico æquali, ex τ puncto æqualitatis* SOLIS *descripto, quod* BRAHEVS *cum authoribus mutaverat, sed in eccentrico ex ξ, quod est medio loco inter α & τ.*

Ergo si centrum concentrici ♂ circumit cum SOLE, *circumit vero in eccentrico & ξ descripto,* SOL *igitur ipse circumibit in eccentrico ex ξ descripto. At motus ejus est regularis circa τ. Eccentricitas igitur* SOLIS *α τ bisecanda est in ξ.* Non est enim verisimile, centro concentrici MARTIS & SOLIS pariter circumeuntibus, pariter in apogæum incidentibus, pariter apogæum transponentibus, pariter tardis vel velocibus, pares ambitus describentibus, fieri posse ut circuli eorum diversas a TERRA egressiones in plagam eandem faciant.

ATQVE hactenus hanc demonstrationis formam in tribus hypothesibus proposuisse sufficiat. In posterum quoties eadem demonstratione opus fuerit, utar solius COPFRNICI ut simpliciori forma, ne nimium prolixus sim. Jam autem vidit lector industrius, quomodo

quodcunque horum schematum in formam vel PTOLEMAICAM vel COPERNICANAM per lineas parallelos transformari possit.

CAPVT XXVII.

Ex aliis quatuor observationibus stellæ MARTIS extra situm acronychium in eodem tamen eccentrici loco, demonstrare, eccentricitatem orbis TERRÆ, cum ejus aphelio, & proportionem orbium ejus loci, una cum loco MARTIS eccentrico, sub zodiaco.



ACTENVS fere usi sumus aphelio MARTIS, una cum correctione motus medii & hypothesi æquationum supra inventa. quæ si unicum scrupulum in definienda longitudine Planetæ sub zodiaco peccent, ut fieri facile potest, multum nobis in hoc negocio incommodant.

Itaque jam hic nihil assumemus omnino, nisi periodicum tempus MARTIS, in quo nullum potest esse dubium, & loca SOLIS sub zodiaco, ex calculo TYCHONIS. Eccentricum quidem locum ponemus ut in demonstratione ad impossibile ducente fieri solet: sed eum ipsum repetita positione demonstrabimus.

Observationes hæ sunt.

			H. M.			
A. MDLXXXV. VII	Maji		11.26	in 25°.55′ ♌	Lat. 1°.33′	B.
XII	Maji		10. 8	in 28. 3½ ♌	Lat. 1.24½	B.
A. MDLXXXVII. XXVII	Martii		9.40	in 18.21¾ ♍	Lat. 2.55⅔	B.
I	Aprilis		9.30	in 17.11 ♍	Lat. 2.43½	B.
A. MDLXXXIX. XII	Febr.	mane	5.13	in 8.48 ♏	Lat. 2. 9	B.
Anno MDXC. XXVIII	Dece.	mane	7. 8	in 8. 6 ♏	Lat. 1.14	B.
Anno MDXCI. V	Janu.	mane	6.50	in 12.44⅖ ♏	Lat. 1.23¼	B.

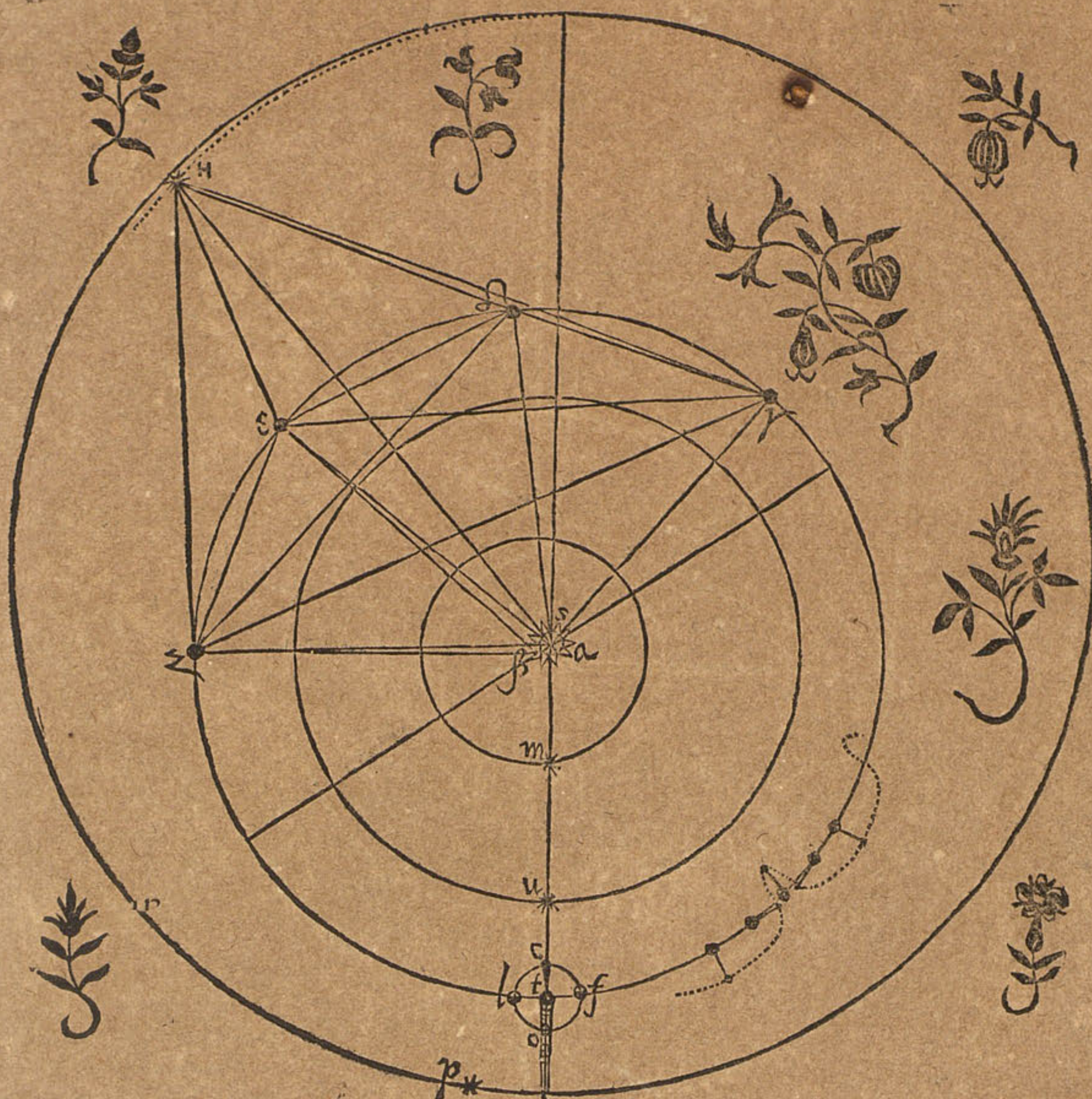
Cum anno MDLXXXIX unicus tantummodo dies sit, qui ad cæteros applicari possit, ante & post diu nihil observatum: cætera tempora ad hoc reducantur: eritque Catalogus eorum, una cum apparentibus locis SOLIS & MARTIS, & cum loco eccentrico MARTIS, iste:

TEMPVS			mane	SOL	MARS	Sit in eccentrico per positionem primam.
MDLXXXV.	X	Maji	H. VI. XI	28°.55′¾ ♉	26°.54′½ ♌	5°.22′. 2″ } ♎
MDLXXXVII.	XXVIII	Mart.	H. V. XLII	16.50⅖ ♈	18.12 ♍	5.23.38 } ♎
MDLXXXIX.	XII	Febr.	H. V. XIII	3.41⅔ ♓	8.46⅔ ♏	5.25.14 } ♎
MDXC.	XXXI	Dece.	H. IV. XLIV	19. 6⅘ ♑	9.46⅔ ♏	6.25.50 } ♎

Fiat schema ut prius, in quo α SOL, β centrum eccentrici TERRÆ, *ζ. δ. ε. γ. quatuor loca* TERRÆ, *η locus* MARTIS *in suo eccentrico: & connectantur puncta omnia cum omnibus. Ex datis igitur*

erunt

CAP. XXVII.



erunt anguli cogniti				Hinc dantur	
αζη	87°.58′.45″	αηζ	38°.27′.32″	αζ	62227½
αεη	151.21.36	αηε	17.11.38	αε	61675
αδη	114.53.25	αηδ	33.23. 1	αδ	60658
αγη	69.19.38	αηγ	34.20.20	αγ	60291

METHODO capitis præcedentis XXVI.

Jam quia super ζε arcu stant duo anguli ad circumferentiam circuli per XXI *tertii* EUCLIDIS*, scilicet ζδε. ζγε: oportet hos æquales esse. & ut æquales evadant, tantisper αη super α sub zodiaco ante retroq; motanda est. Et qa in hac prima positione ipsi αη locus sub zodiaco datus est; ergo ꝓbetur an ζδε, ζγε, possint æquales esse: tunc constabit positionem ipsius αη recte habere.*

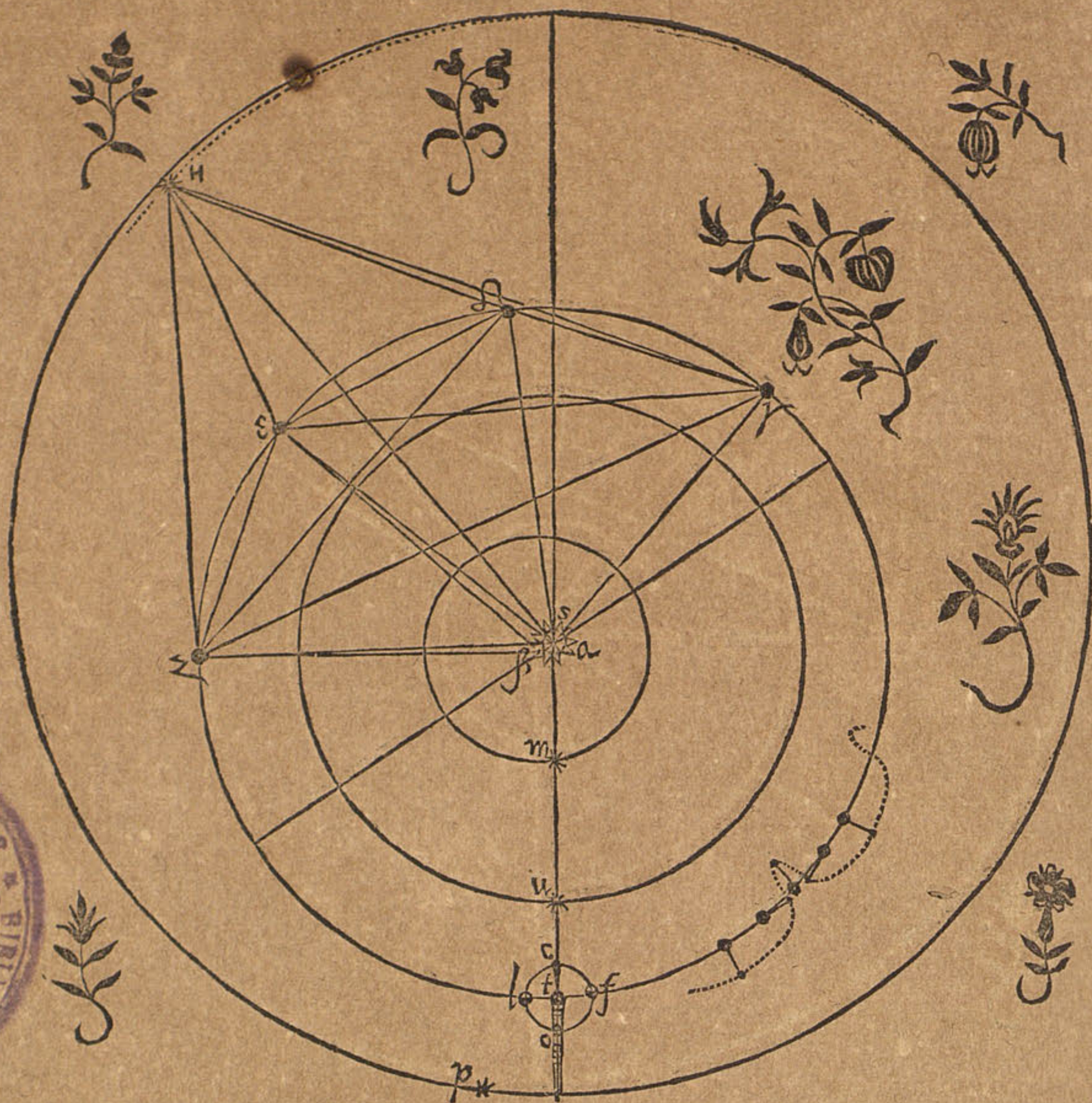
Quatuor igitur triangulorum	ζαδ.	δαε.	εαγ.	ζαγ.
totidem anguli quæruntur, nempe	ζδα.	εδα.	εγα.	ζγα.
ut habeantur	εδζ.		εγζ.	

Atqui in quolibet horum triangulorum dantur anguli ad α per loca SOLIS *ex* TYCHONE, *& correctionem per præcessionem æquinoctiorum. Latera vero illum angulum comprehendentia jam modo sunt inventa. Ergo & anguli dabuntur.*

Estq; ζαδ	85′.17′.17″		ζδα	48°. 8′.59″	*Hinc* εδζ	21°.28′.1″	*differunt per* 9′.
εαδ	43.10.20	*Et invenitur*	εδα	69.37. 0			
εαγ	87.46.48		εγα	46.47.36	*Hinc* εγζ	21.19.6	
ζαγ	129.53.45		ζγα	25.28.30			

 Cum

Cap. XXVII.



Cum ergo non penitus prodierint æquales hi anguli, secunda positione usus sum, promota αη sub Fixis per $2'$. Et inveni εδζ $21^{\circ}.40'.9''$, εγα $21^{\circ}.22'.14''$, differentes minutis 18, quod est duplum prioris discordantiæ. unde intellectum, non promovendam sed retroagendam αη in antecedentia.

Limatio hypotheseos capitis XVI in locis longitudinis.

Tertio igitur posito Martis *eccentrico anno* MDLXXXV *in* $5^{\circ}.26'.2''$ ♎ *prodiit* εδζ $21^{\circ}.15'.54''$, εγζ $21^{\circ}.13'.54''$. *Differentia adhuc $2'$, quam tuto neglexerimus.* Proportione tamen usi intelligimus, anticipandum hoc loco Martis eccentricum per $2\frac{1}{2}$, uti prius capite XXII in opposito semicirculo per $1'$ fuit promotus: quorum utrumque fit per auctionem eccentricitatis & nonnullam retractionem aphelii.

Jam pergamus ad inquisitionem reliquorum. *Et quia uterque angulorum quæsitorum decrevit, decrescent igitur amplius per retractionem ipsius αη. Sit ergo uterque $21^{\circ}.13'$. & ζβε $42^{\circ}.26'$ duplus ad centrum. Quare ζεβ 68 gr. 47 min.*

In ζαε triangulo est angulus ζαε $42^{\circ}.6'.57''$: & latera dantur ex nova correctione, ut sit αζ 62177, αε 61525 circiter. Hinc ζεα datur $69^{\circ}.43'.1''$, & ζε 44518. Eadem vero ζε ex angulo ζβε (cujus ζε subtensa) est 72379, qualium εβ 100000. Ergo qualium εβ 100000, talium αη est 162818, & ideo αε 100174. Subtracto vero ζεβ à ζεα, relinquitur βεα $0^{\circ}.56'.31''$ & βαε $83^{\circ}.30'$. Quare aphelium in $10^{\circ}.19'$ ♍, eccentricitas vero αβ 1653.

Rursum

Rursum admodum propinque dimidium ipsius 3600 attigimus. quod proculdubio plene assequemur, ubi & ipsissimum apogæum attigerimus.

Sciendum tamen est, si ponamus viam TERRÆ non esse plane circulum, sed angustiorem ad latera, prodire hic αη paulo minorem quam 163100. Et tunc 1½ scrupulis ablatis a loco eccentrici, & usurpata eccentricitate TERRÆ 1800, & aphelio 5½ ♑, prodeunt hæ visiones

	26.55 ♌	8.11⅔ ♍	8.49 ♏	9.44⅓ ♏
Debuit	26.54½	8.12	8.48	9.46⅔

Consentit hæc positio etiam meis observatis anno MDCIV D. XXIX Febr. vel X Martii; quem diem sequente nocte, culminantem MARTEM inveni meis instrumentis in 26°. 18⅘ ♎. & his assumptis calculus ipsum refert in 26.17½ ♎. Fuit autem H. VIII⅓ paucis horis ante observationem rursum in eodem loco eccentrici.

Cæterum quia hic MARS obtinet latitudinem, igitur αη modo inventa, est distantia η puncti in plano eclipticæ a centro SOLIS, in quod punctum perpendicularis ex corpore MARTIS demittitur, ut supra monitum capite XX. Vera autem ipsius corporis PLANETÆ a centro SOLIS distantia paulo fiet longior per 37 particulas.

CAPUT XXVIII.

Assumptis non tantum locis SOLIS sub zodiaco, sed etiam distantiis SOLIS a TERRA, per eccentricitatem 1800 extructis; per aliquammultas observationes MARTIS in eodem loco eccentrici versantis videre, an unanimi consensu eadem distantia MARTIS a SOLE, idemque locus ejus eccentricus ubique eliciatur. quo argumento comprobatum erit, eccentricitatem SOLIS 1800 justam esse & recte assumptam.

NE MIRERE lector, quod jam tertia vice eccentricum locum MARTIS non præsuppono, ut is ex hypothesi acronychiarum observationum supra inventa extruitur. Nam dixi hypothesin illam esse vicariam tantum, non naturalem; itaque tantam ejus esse fidem, quantum ab observationibus cogitur; & posse locis inter observationes intermediis nonnihil exorbitare. Præterea expedit nobis varias habere demonstrationum METHODOS ad

manus, quibus distantias MARTIS a SOLE undique per totum circulum tuto exploremus. Et hic quoque nova forma sequetur.

CAP. XXVIII.

Observationes hæ sunt.

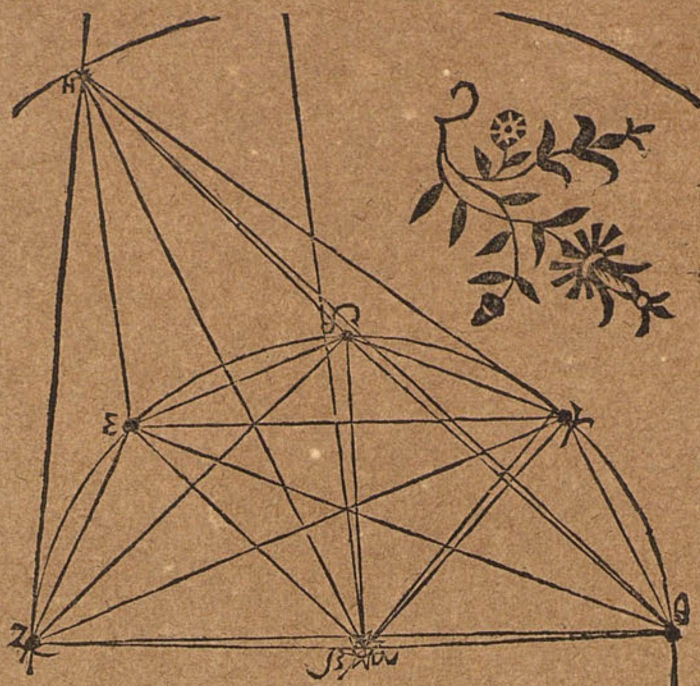
	D.		H.					
Anno MDLXXXIII.	XXII	April.	IX $\frac{2}{3}$	fuit in	1°.17′ ♌	Lat.	1°.56′ $\frac{2}{3}$	B.
Anno MDLXXXV.	IX	Mart.	IX $\frac{1}{6}$	in	11.49 $\frac{1}{10}$ ♌	Lat.	3.29 $\frac{1}{10}$	B.
	XI	Mart.	V	in	11.45 $\frac{1}{2}$ ♌	Lat.	3.24 $\frac{1}{6}$	B.
	XII	Mart.	V	in	11.45 $\frac{3}{4}$ ♌	Lat.	3.21 $\frac{2}{3}$	B.
Anno MDLXXXVII.	XXVI	Janu.	V	mane in	4.41 $\frac{3}{4}$ ♎	Lat.	3.26	B.
	XXIIX	Janu.	V	mane in	4.41 ♎	Lat.	3.27	B.
Anno MDLXXXVIII.	V	Dece.	VI $\frac{1}{2}$	mane in	9.23 ♎	Lat.	1.44 $\frac{3}{4}$	B.
	XV	Dece.	VI $\frac{1}{6}$	mane in	14.35 $\frac{2}{3}$ ♎	Lat.	1.54	B.
Anno MDXC.	XXXI	Octob.	VI $\frac{1}{4}$	mane in	2.57 $\frac{1}{3}$ ♎	Lat.	1.15 $\frac{1}{2}$	B.

Accommodatis reliquarum observationum temporibus, ut restituant MARTEM in eum locum eccentrici qui fuit tempore ultimo, prodeunt nobis hæc momenta: quibus adscripta loca SOLIS requisita, & distantiæ SOLIS & TERRÆ ex hypothesi hactenus stabilita computatæ. Sunt autem eæ ipsæ, ob quas probandas hunc laborem suscipimus. Porro artificium computandi hasce distantias paulo post sequetur cap. XXX.

	D.		H. (Ante meridiem)	♂ in	☉ in	Distantiæ SOLIS & TERRÆ.
MDLXXXIII.	XXIII	Aprilis	VIII $\frac{1}{10}$	1°.29′ $\frac{1}{2}$ ♌	12°.16′. 3″ ♉	101049
MDLXXXV.	X	Martii	VII $\frac{2}{3}$	11.48 $\frac{1}{3}$ ♌	29.41. 4 ♓	99770
MDLXXXVII.	XXVI	Januarii	VII $\frac{1}{6}$	4.41 $\frac{3}{4}$ ♎	16. 5.55 ♒	98613
MDLXXXIIX.	XIII	Decemb.	VI $\frac{3}{4}$	13.35 $\frac{2}{3}$ ♎	1.44.53 ♑	98203
MDXC.	XXXI	Octobr.	VI $\frac{1}{4}$	2.57 $\frac{1}{3}$ ♎	17.28.33 ♏	98770

Quod observationum deductionem attinet ex diebus observationum ad nostra momenta, primo tempore diurnus ex MAGINO fuit transsumptus, cum in spacio paucarum horarum non sit periculum erroris. Cætera tempora observationibus ante & post sunt munita. Tempore tamen penultimo inspexi etiam seriem diurnorum in MAGINO. nam versus XV Decemb. diurnus fuit 36, circa V Decemb. 32. Ultimo tempore etsi MARS in altitudine 23 graduum refractionibus est obnoxius, ita ut facile 2 scrupula in latitudine desiderari possint (.nam TYCHO contendit refractiones Fixarum Planetis etiam adhibendas desinere quidem in hac altitudine, SOLARES vero altius pertingere, esseque in hac altitudine scrupulorum circiter 4. quæ distinctio ventilata & conquassata est in Astronomia mea Optica fol. 137, & amplius etiam redderetur dubia, si quid esset in parallaxibus SOLIS mutandum.): tamen hæc refractio parum nocet longitudini MARTIS.

Sit α corpus SOLIS, *αβ eccentricitas orbis* TERRÆ *1800, & linea augium in 5 $\frac{1}{2}$ ♋, loca* TERRÆ *ζ. ε. δ. γ. ϑ. & corpus* PLANETÆ *quinquies in η eodem loco eccentrici, utpote post integras* MARTIS *periodos. Et connectantur puncta omnia.* Lubet inquirere αη, ejusque locum sub zodiaco,



zodiaco, hoc eſt angulum ηαϑ, ηαγ, vel aliquem alium ad α. Id faciemus ex binis TERRÆ locis in hunc modum. *Sint primum* εδ. *Et in triangulo* εαδ *datis lateribus*, εα *99770*, αδ *98613* , *&* *angulo* εαδ, *quærantur reliqua, anguli ſcilicet* δ. ε. *&* *latus* δε.

αε 99770	29°.41′. 4″ ♓		
αδ 98613	16. 5.55 ♒		
1157 5	43.35. 9		
198387	*Præceß.* 1.36		
991935 8	εαδ 43.36.45	68977	99770
165065 3	136.23.15	93376	73870
158715	68.11.38	653632 7	664830
6353	*Tang.* 249813	36138	66483
	583	28013 3	5171
	12491	8125	517
	1998	7470 8	73700. δε.
68°.11′.38″.	75	655 7	
50. 3.	1456	654 0	
αδε 69. 1.41.		1	
αεδ 67.21.35.			

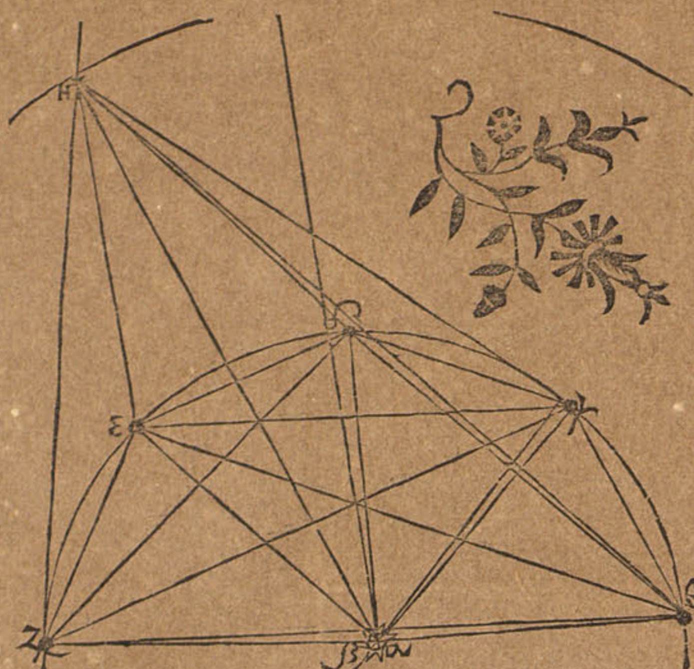
His inveſtigatis ad triangulum εηδ *aſcenditur.*

Cum enim ſit	εα	29°. 41′. 4″ ♓	δα	16°. 5′. 55″ ♒
&	εη	11. 48. 20 ♌	δη	4. 41. 45 ♎
Erit	αεη	132. 7. 16	αδη	131. 24. 10
Sed jam fuit	αεδ	67. 21. 35	αδε	69. 1. 41
Ergo reſiduus	ηεδ	64. 45. 41	ηδε	62. 22. 29

Horum reſiduum ad duos rectos εηδ 52°. 51′. 49″.

Datis

CAP. XXVIII.



Datis ergo angulis ε.η.δ. *& uno latere* εδ, *dabitur & latus* εη.

*Si.*εηδ. 79718		εδ 73700	
*Si.*ηδε. 88600	8	89972	8 εη
8838		719768	
7974	9	17232	
864		8997	1
797	9	8235	
67		8097	9
67	7	138	
5	1	90	1
		48	5

Denique & triangulum ηεα *solvatur, in quo dantur jam*

εη 81915		*Et* αεη *ut prius*	132. 7.16″	*Sin.* εαη 36556	
εα 99770		*Complement.*	47.52.44	*Sin.* αεη 74173	2
Differ. 17855		*Dimid.*	23.56.22	73112	0
Summa 181685		*Tangens*	44396	10610	
1635165	9*		*9823	7311	2
150335			39956	3299	9
145348	8		3552	3290	0
4987			89	9	3
3834	2	23°.56′.22″.	13		
1153		2.29.50.	4361	εη 81915	
1150	3	εαη 21.26.32		202903	

Sed αε A. MDLXXXV *est in* 29.41. 4 ♍

Ergo αη A. MDLXXXV *in* 8.14.52 ♍

1638300
16383
7372
25
Prodit αη *quæsita* 166208

Quod si reliquæ tres OBSERVATIONES ad ζ. γ. ϑ. hunc eundem locum & longitudinem ipsius αη passæ fuerint, erimus de iis confirmatissimi.

Quemadmodum igitur hactenus per ε. δ. sic jam operabimur per ζ.γ, quærentes eandem αη.

Pro ζ.γ.

Pro ζ. γ. angulis & linea

αζ 101049		12.10. 3 ♉		
αγ 98203		1.44.53 ♑		
2846		130.25.10		
19925	1	*Præceß.* 4.48		
8535		130.29.58		
7970	4	49.30. 2		
565		24.45. 1		
399	3	46101		
166		1438		
159	8	4610		
		1844		
		138		
24.45. 1.		37		
22.48.-----		663		

αγζ 25. 7.49.
αζγ 24.22.13.

76041		179055
42468	1	101049
335730		1799550
297276	7	17905
38354		716
38221	9	162
233	0	180933. ζγ.
212	5	
21	5	

Et jam in ζγη.

Quia est ζη 1. 29½. ♌	γη 13. 35. 40 ♎
& ζα 12. 10. 3 ♉	γα 1. 44. 53 ♑
Ergo ηζα 79. 19. 27	ηγα 78. 9. 13
Sed γζα 24. 22. 13	ζγα 25. 7. 49
Ergo ηζγ 54. 57. 14	ηγζ 53. 1. 24 *& horum residuum*

ad duos rectos γηζ 72. 1. 22.

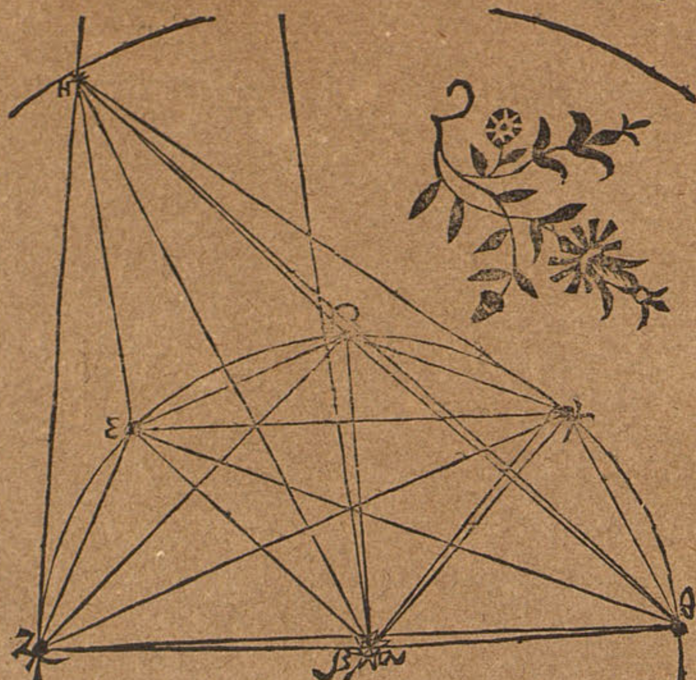
Idem etiam hinc elicitur: est ζη *in* 1. 29½. ♌
& γη *in* 13. 35. 40 ♎
Et subtracta præcessione temporis intermedii in 13. 30. 52 ♎
Ergo γηζ 72. 1. 22.

Datis igitur angulis trianguli ζηγ, *& latere* ζγ, *quæritur latus* ζη.

79887		180933
95118		73987½
760944	8	1447464
37926		54280
28535	3	16284
9391	9	1447
8560	8	151960 *Hæc* ζη.
831	7½	
761		

Denique

Cap. XXVIII.



Denique in triangulo ηζα dantur latera & angulus comprehensus.

ζη 151960		79°.19′.27″		98269	
ζα 101049		100.40.33		89861	10
50911	2	50.20.16		84080	
253009		120612		80875	9
506018	0	20122		3205	
3096		241224		2696	3
2530	1	1206		509	5
562	2	241		449	
506		50°.20′.16″ 24		60	7
56	2	13.38.39.24270			

Prodit ζαη	63.58.	151960
Sed est αζ in	12.10. 3.♉ *anno* 83	109357
Ergo αη in	8.11.31. *anno* 83	1519600
Præcessio	1.36.	136764
Quod esset in	8.13. 8. *anno* 85	4559
Prius in	8.14.32. *anno* 85	760
Differentia	1.24.	106
	Prodit	166179 αη
	Prius	166208
	Different.	29

Apparet itaque, nos per duas alias OBSERVATIONES, in ζ & γ, eodem venire, intra sensus subtilitatem. Nam sesquiscrupuli error in observando, aut deducendo loco observato ad diem non observatum, committi potest.

SED VIDEAMVS etiam testimonium loci θ quinti, hoc est observationis in θ.

Scimus θα esse in 17°.28′.33″ ♒ *& θα ponimus* 98770.

Et θη in 2.57.20 ♎ *observata est*

Ergo angulus αθη 44°.31′.13″. *Huic angulo quo longiorem αη subtendero, hoc longius ipsam αη in consequentia promovebo & contra.*

Sit igitur αη 166208, ut initio est inventa.
Vt igitur αη ad αϑη: sic αϑ ad αηϑ.

98770	5	70116			
166208		59426			
831040		415982			
156660		594			
149587	9	59			
7073		41665	*Prodit αηϑ*	24°.37′.28″	
6648	4		*Sed ϑη vergit in*	2.57.20	♎ *anno 90*
425			*Ergo αη in*	8.19.52	♍ *anno 90*
332	2		*Præceßio*	4.48	
93	6		*Ita est in*	8.15.4	*anno 85*
			Quod fuit primo	8.14.32	
			Differentia	0.32″.	

Itaq; per tenuißimam curtationem ipsius αη, cadet αη plane eodem cum primis duabus observationibus.

ITAQVE hinc apparet, distantias αζ, αε, αδ, αγ, αϑ, & proinde eccentricitatem αβ, a nobis recte susceptam & positam. Impossibile est enim, aliis susceptis distantiis, hisce (ut tamen etiam in circulum quam proxime quadrent, & in suis debitis locis sub zodiaco fuerint) ex omnibus quinque observationibus, unam & eandem dari αη, ejusque locum sub zodiaco.

Credemus autem de longitudine ipsius αη, potissimum observationibus ζ.γ.ϑ. nam etiam in vulgari ratione mensurandi distantias rerum in TERRA, quo longius distiterint a se mutuo stationes, hoc certius habetur signi remotio.

In loco vero sub zodiaco credemus potius observatis in ε. δ. quia, si quis est errorculus in longitudine αη, is visui in ε. δ. admodum oblique objicitur, nec angulum evidenter mutat.

Nec illud obliviscendum, ipsam αη intra spacium annorum VII ab anno scilicet MDLXXXIII in MDXC nihil prolongari sensibiliter, ob aphelii progressum tardissimum.

SVMMA. Anno MDXC D. XXXI Octob. H. VI $\frac{1}{4}$ mane MARS motu eccentrico fuit in 8°.19′.26″ ♍ cum reponatur per hypothesin ex acronychiis constitutam in 8°.19′.29″ ♍. Distantia ejus 166180. quæ prolonganda est ob latitudinem, ut fiat ex ea ipsius corporis MARTIS a centro SOLIS distantia, 166228 circiter.

CAPVT XXIX.

Methodus extruendi distantias SOLIS & TERRÆ, ex cognitione eccentricitatis.

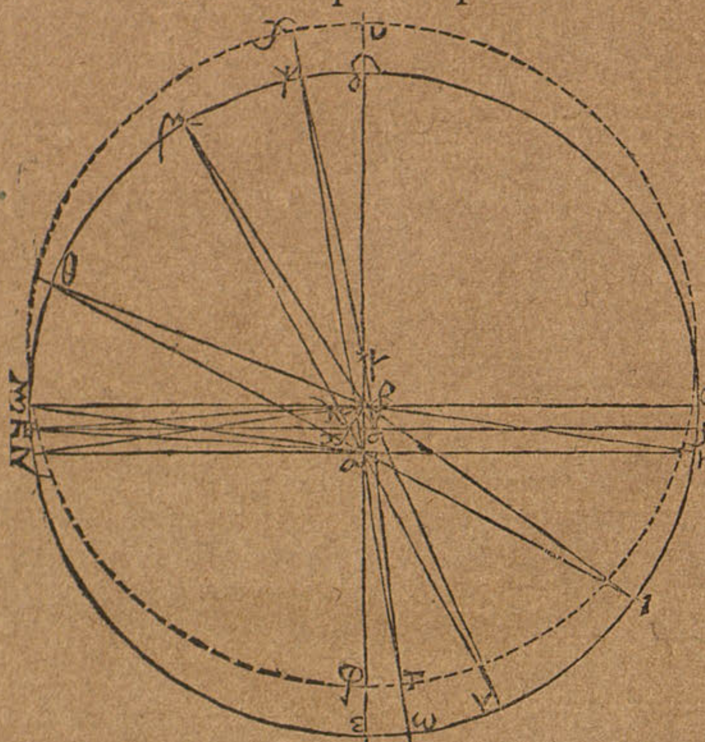


SATIS opinor confirmatum est, distantias SOLIS & TERRÆ extruendas ex dimidiatione eccentricitatis a TYCHONE repertæ. Quod etiam ex diametri SOLIS æstiva & hy-

berna observatione crebro confirmatur, ut in Optica Astronomiæ parte ostendi capite XI. Sed & MYSTERIO COSMOGRAPHICO mirifice confirmatur cap. XV fol. 53 in laterculo, ubi prosthaphæreses MARTIS, VENERIS, MERCURII, interpositu LUNARIS orbis deficiebant, omissione ejus excedebant. Jam igitur retento orbe LUNÆ, bisecta vero eccentricitate SOLIS, quam proxime justæ provenient.

Cap. XXIX.

Atque idem porro sæpius multoque clarissime confirmabitur, ubi usurpatione harum distantiarum ex bisectione prodeuntium (ut jam proximo capite cœptum) viderimus phænomena sequi. Quare ut hæ distantiæ ad futuros usus nobis in promptu sint, docebo, quomodo facile computari possint, Geometrica demonstratione usus.



In linea αδ sit α corpus SOLIS *(vel* TERRÆ TYCHONI, *vel centrum affixionis epicycli* PTOLEMÆO*): β centrum ζδη eccentrici* TERRÆ *(vel* SOLIS *& orbis annui* TYCHONI, *vel epicycli* PTOLEMÆO*): & continuata αβ secet eccentricum in δε, sic ut δ sit aphelium vel apogæum, ε perihelium seu perigæum: & fiat ipsi αβ æqualis βγ. sitque γ centrum motus seu æqualitatis, apud quod* TERRA *(in* PTOLEMÆO *centrum epicycli, in* TYCHONE SOL *& punctum affixionis eccentricorum omnium) æqualibus temporibus æquales angulos constituit. Sitque αγ ex* OBSERVATIS TYCHONIS *&* LANDGRAVII *3600: αβ vero secundum meam mutationem hactenus demonstratam sit 1800. Agatur autem per α ipsi δε perpendicularis ζη, secans circulum in ζη. per idem vero α ducatur recta ϑι quomodocunque inclinata, secans circumferentiam in ϑ.ι. & connectantur quatuor puncta ϑ.ι.ζ.η. cum centro β. Sit autem & hoc initio positum, etsi* TERRA *(*SOL *vel* PLANETA*) æqualiter movetur circa γ ideoque inæqualiter circa β, tamen manere illam in circuli ex β descripti circumferentia. Per æquipollentiam autem capite secundo demonstratam (quod ad vitandam confusionem* PTOLEMAICÆ *hypothesi generali non applicabo) hoc idem est ac si dicas:* TERRAM *(vel* SOLEM*) moveri inæqualiter in* ὁμοκεντρεπικύκλῳ, *centro α, epicycli semidiametro æquali ipsi αβ. & arcus concentrici a centro epicycli descriptos, similes esse arcubus epicycli a* TERRA *(vel* SOLE*) descriptis, ut &* TERRA *(vel* SOL*) & centrum epicycli moveantur inæqualiter æqualibus temporibus, & sic simul fiant tardi, simul iterum veloces.* Physicam autem hujus hypotheseos explicationem paulo differam.

NUNC his positis ad distantiarum opus accedam. *Et quia βδ 100000, & βα 1800, & αβδ recta; per additionem igitur utriusq; habetur αδ distantia aphelia: & quia etiam βε 100000; subtracta igitur αβ, restat αε perihelia.*

Distantia longissima & brevissima.

Et quia βαζ rectus, & ζβ 100000, hoc est sinus totus; ergo αβ est sinus anguli αζβ. igitur αζβ est 1° 1′ 53″. nempe pars æquationis SOLIS *vel* TERRÆ

Distantiç locorum mediorũ.

Optica.

Optica. Nam æquatio quidem maxima mediarum longitudinum, quæ ex parte Optica & Physica componitur, eccentricitatem totam 3600 (seu 3592) pro sinu habet: ita ut SOL vel TERRA ex δ in ζ veniens, duos quidem dies adjecerit quartæ parti temporis periodici, sed tamen unius solius diei iter supra quartam partem totius circuitus confecerit, atque ita hoc spacio, vel quadrante temporis periodici, ex debilitatione Physica, unum diem diutius debito insumpserit.

CAP. XXIX.

Sed ad distantiam αζ. *In triangulo igitur ζαβ rectangulo, altero acutorum dato alter ζβα erit residuum ad quantitatē unius recti nempe 88°.58'.7". Et ꝑpterea αζ erit sinus hujus anguli scilicet 99884: & tanta etiam est αη opposita.*

Pro intermediis distantiis duorum oppositorum graduum anomaliæ coæquatæ inveniendis inspiciatur θι transiens per corpus α unde computatur eccentricitas. *Nam δθ & δει sunt anomaliæ coæquatæ, & oppositæ, utpote α interposito in eadem recta. Cadat autem ex β perpendicularis in θι, quæ sit βκ, ita ut sint æquales θκ, κι. In triangulo igitur βκα rectangulo datur basis βα, & anguli καβ ex numero graduum integrorum anomaliæ coæquatæ suscepto, & κβα complementum ejus ad quadrantem: non erunt igitur incognita latera κα, κβ. Est autem κβ sinus anguli κθβ vel κιβ. quo dato noscetur etiam θβκ vel ιβκ complementum illius ad semicirculum, ejusq; sinus, nempe linea θκ vel κι. Apposita igitur κα ad κθ, habetur αθ· eadem ablata à κι, habetur αι· illa distantia ad anomaliam coæquatam δαθ, hæc ad coæquatam δαι, quæ habet sibi æqualem etiam in priori semicirculo; sic ut illa tantum distet ab aphelio in semicirculo δθ, quantum hæc in semicirculo δη.*

Distantiæ reliquæ.

Jam per α agatur recta μν secans circulum in μν, & faciens angulum μαδ æqualem angulo κβα· & ex β in μν descendat perpendicularis βλ, bisecans μν in λ· & connectantur μν cum β. Cum ergo καβ sit graduum integrorum angulus, erit & residuus κβα eique æqualis μαδ integrorum graduum, & in triangulis βκα, βλα, similibus æquale erit latus κα lateri λβ, & κβ ipsi λα. Est autem λβ sinus anguli λμβ, λνβ· & ipsius λμβ complementum est λβμ, λβν· ejusq; sinus linea λμ, λν· & ipsarum αμ, αν differentia λα. Atqui quantitates λα, λβ jam inventæ sunt in triangulo αβκ. Ergo unius trianguli ope, quatuor inveniri possunt distantiæ æqualibus angulis ad α, remota a linea apsidum ejusque perpendiculari ζη per α ducta. est enim μαζ æqualis ipsi θαδ & ναη ipsi ιαε.

Compendium.

Est itaque longissima distantia in δ, brevissima in ε, mediocris vero, & æqualis ipsi βζ, non in ζη· sed neque in linea per β, ipsi ζα parallelo, quæ sit ξο. *Nam αζ minor est quam βζ, eo quod minori ζβα subtendatur quam est ζαβ utpote rectus; & αξ ducta longior est quam βξ, eo quod majori ξβα (utpote recto) subtendatur, ξβ vero minori ξαβ.*

Vbi distantia media inter longissimam & brevissimā.

Vt autem distantiæ mediæ locus Geometrice designetur, *bisecetur αβ signo σ, perque hoc perpendicularis ipsi αβ agatur πϱ, secans circulum in π.ϱ. Dico hæc esse signa æqualiter ab α & à β distantia.*

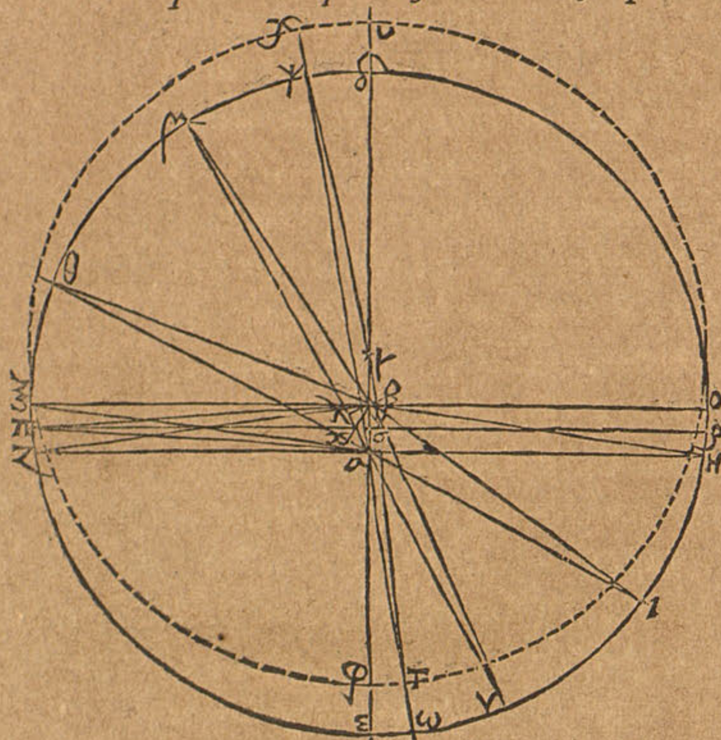
Connectatur enim alterutrum signorum π cum α & cum β. erunt πα, πβ, æqualibus (utpote rectis) angulis πσα, πσβ subtensæ, & ασ, σβ, æquales, & πσ communis. Ergo πα, πβ, æquales. Et sic REINHOLDO usurpata demonstratio de tota αγ, & ejus medio puncto β, vera manet de puncto σ, & dimidia αβ.

Vbi maxima æquatio?

CAP. XXIX.

Possit igitur aliquis cogitare; cum in π, distantia απ, fiat æqualis ipsi βπ semidiametro, angulum etiam βπα majorem esse ipso βζα, & sic maximam æquationem in π contingere: *argumento usus, quod recta βα ipsi π directius objiciatur quam ipsi ζ. Atqui verum non est, quod erat propositum. Nam quanto obliquius βα respicit ζ, tanto longius vicissim distat π quam ζ: cum πσ sit longior quam ζα. major enim πβσ quam ζβα, cui ζα subtenditur.*

DEMONSTRAVIT igitur recte PTOLEMÆUS, & ex eo REINHOLDUS in THEORICIS, maximam æquationem (eccentri quidem solitariam seu Opticam) contingere in ζ. Eam tamen demonstrationem in forma alia faciliori hic proponam. *Sit signum qualecunque supra ζ utpote ϑ, & qualecunque infra η vel ζ utpote ι: & connectantur cum α: & ex β perpendiculares cadant in ϑα vel ια continuatam, quæ sint βκ. Quia igitur æquales sunt δαζ & βκα utpote recti, & κβα, καβ juncti æquales uni recto; eodem igitur δαϑ vel βακ ab æqualibus ablato, relinquentur ϑαζ, κβα æquales. Et primum atque supra punctum ζ ducitur aliqua per α, ut jam ϑα, seu proximum sit ϑ ipsi ζ seu remotum. simul etiam a βα declinat illius perpendicularis βκ. Major autem est βα quam ulla perpendicularium βκ, cum βα subtendatur βκα recto, βκ vero, acuto βακ & minori. Cum autem βζ, βϑ, βι, sint æquales, & βαζ. βκϑ. βκι recti; quadrant igitur in eundem semicirculum, cujus diameter est æqualis ipsis βζ, βϑ, βι. Itaque βα (ut longior) majorem circumferentiam hujuscemodi alicujus semicirculi subtendit quam βκ aut quæcunque perpendicularium; & proinde major erit ejus angulus βζα quam βϑκ, aut cujuscunque puncti alterius supra ζ, utpote π vel ξ, angulus prosthaphæreseos. Quod erat demonstrandum.*



QUÆ hoc capite de computandis distantiis SOLIS & TERRÆ sunt dicta, valebunt etiam in MARTE, quantisper erit in suppositis, Planetarum orbitas esse circulos perfectos. Quo falso deprehenso, alia METHODUS tradetur eas computandi.

CAPUT XXX.

Tabula distantiæ SOLIS a TERRA ejusq; usus.

IN hunc modum extructis distantiis SOLIS tanquam ad integros gradus anomaliæ coæquatæ totius semicirculi (namque in altero semicirculo sunt, equaliter ab apogeo distantes, cum his, equales quoq; sunt his.) conjecimus hic in tabellam, cujus columnæ tres sunt. In prima, quam diximus anomaliam mediam, sunt anguli δβμ. δβθ. δβξ. δβι. δβν. compositi ex δαμ. δαϑ. δαξ. δαν. integrorum graduum angulis, & ex eorum æquationib. Opticis seu eccentri, puta βμα. βϑα. βζα. βια. βνα. In secunda, distantiæ ipsæ αμ, αϑ, αξ, αι, αν, collocantur e regione. In tertia, sub titulo anomaliæ coequatæ

collocantur anguli hic non depicti, sed quorum originis ratio partim jam statim partim capitibus XXXI & XL detegetur. Existunt autem per subtractionem æquationum Opticarum $\alpha\mu\beta$ &c. a $\delta\alpha\mu$ &c. Itaque ipsis $\delta\alpha\mu$ angulis integrorum graduum nullam dedimus columnam; quia sunt medium arithmeticum inter columnarum lateralium angulos, & sic seipsis facile intelliguntur, nec usui sunt, ut audiemus.

INGRESSUS ergo cum anomalia media vel coæquata, pro ut usus feret utralibet in sua ꝓpria columna quæsita, vel cum alterutrius complemento ad integrum circulum, ubi semicirculum ipsa excesserit, invenies distantiam ☉ a TERRA q̄sitam, in partib. qualiū radius orbis est 100000 & eccentricitas 1800. Præceptum de usu tabulæ.

VERUM est, quod hoc pacto (dum distantiam $\alpha\zeta$ anguli $\delta\alpha\zeta$ tribuimus angulo, qui tanto est minor ipso $\delta\alpha\zeta$, quāto $\delta\alpha\zeta$ minor est quam $\delta\beta\zeta$) affingitur circuitui TERRÆ (vel SOLIS) circa α via non plane circularis sed ovalis. Nam quia (exempli gratia) distantia $\alpha\xi$ extructa est per angulum $\delta\alpha\xi$ 90° integrorum, & positum fuit in operatione, hunc $\delta\alpha\xi$ esse anomaliam coæquatam; jam vero juberis distantias excerpere per angulos anomaliæ, quæ in nostra tabula coæquata dicitur, diminutos prosthaphæresi $\beta\alpha\xi$: ideoq; accidit, ut per 90 non excerpas 99984, cum tamen prius per 90 extruxeris 99984. nam hic jam e regiōne 99984 invenis coæquatam 88°.58′.7″, quæ non est tua. proposita est namq; tibi 90, quæ inferius quæsita exhibet 99953, cum ex lege circuli $\alpha\xi$ vel $\alpha\eta$ debuerit esse 99984. Itaque omnes distantiæ minuuntur ad latera, maxime circa $\xi.\eta$. nihil in $\delta.\varepsilon$. Quo pacto plane ovalis pro circulari via substituitur. Idem tibi eveniet, si per anomaliam mediam tibi alicunde oblatam fueris ingressus. Nam anomalia media notavit supra, cum schema describeretur, angulos apud γ. Jam autem ingrederis angulos apud β, minores illis ad γ prosthaphæresi Optica. Et 91°.1′.53″ anomaliæ mediæ exhibet tibi 99984. Supra vero tantus erat $\delta\beta\zeta$. neque tamen ibi erat anomalia media. nam illa fuerat $\delta\gamma\xi$ adhuc major. itaque 91°.1′.53″. anomalia illa media construxerat illic longiorem distantiam, quam ejusdem hic magnitudinis anomalia media 91°.1′.53″ hic exhibet. TOTUM inquam hoc VERUM EST. Sed nihil est cur te impediri patiaris. Etenim, quia de unius gradus differentia agitur, vides distantias intra unum gradum non plus 31 particulis de centum millibus variari. itaque nihil sensibile erraretur, etsi hoc præpostere fieret. Causam autem hujus rei analogia cæterorum Planetarum etiam in theoriam SOLIS deducendam, infra cap. XLIV & seq: invenies. Non itaq; præpostere, sed rectissime hoc fit, ꝙ qualitatem attinet figuræ, quam Planeta describit, suppositæ. Iter Solis vel Terræ per hanc tabulam supponi ovale.

QUOD vero quantitatem attinet, excedit medicina modum. Nam anomalia coæquata 88°.58′.7″, cui media respondet 91°.1′.53″, non debuit exhibere 99984, sed 100000, quod est medium inter schematis & inter tabulæ distantias. Causa hujus affirmati differenda est in cap. LV & sequentia.

DICTUM autem jam est, nos nihil sensibile aberraturos, si 31 particulis aberremus. multo minus igitur nocebit nobis ad sensum, si solum dimidio nempe particulis 16 erremus. Itaque interim hunc errorculum tuto admittimus, ut nos ad captum ejus, qui huc usque legendo provectus est, accommodemus, neque præsupponere videamur, quod erat demonstrandum.

Anomalia media	Distantia	Anomalia coæquata	Anomalia media	Distantia	Anomalia coæquata
G. M. S.		G. M. S.	G. M. S.		G. M. S.
0. 0. 0	101800	0. 0. 0	45.43.45	101265	44.16.15
1. 1. 5	101800	0.58.55	46.44.30	101242	45.15.30
2. 2.10	101799	1.57.50	47.45.15	101219	46.14.45
3. 3.14	101797	2.56.46	48.45.59	101195	47.14. 1
4. 4. 8	101795	3.55.42	49.46.42	101172	48.13.18
5. 5.23	101793	4.54.37	50.47.24	101147	49.12.36
6. 6.27	101790	5.53.33	51.48. 5	101123	50.11.55
7. 7.31	101786	6.52.29	52.48.46	101098	51.11.14
8. 8.36	101782	7.51.24	53.49.25	101073	52.10.35
9. 9.40	101777	8.50.20	54.50. 3	101047	53. 9.56
10.10.44	101772	9.49.16	55.50.41	101022	54. 9.19
11.11.48	101766	10.48.12	56.51.18	100995	55. 8.42
12.12.52	101760	11.47. 8	57.51.54	100969	56. 8. 6
13.13.55	101753	12.46. 5	58.52.29	100942	57. 7.31
14.14.58	101746	13.45. 2	59.53. 3	100925	58. 6.57
15.16. 1	101738	14.43.59	60.53.35	100888	59. 6.25
16.17. 3	101729	15.42.57	61.54. 7	100860	60. 5.53
17.18. 6	101720	16.41.54	62.54.38	100832	61. 5.22
18.19. 8	101710	17.40.52	63.55. 8	100804	62. 4.52
19.20. 9	101700	18.39.51	64.55.37	100776	63. 4.23
20.21.10	101689	19.38.50	65.56. 5	100747	64. 3.55
21.22.11	101678	20.37.49	66.56.32	100719	65. 3.28
22.23.11	101666	21.36.49	67.56.58	100690	66. 3. 2
23.24.11	101654	22.35.49	68.57.22	100660	67. 2.38
24.25.10	101642	23.34.50	69.57.46	100631	68. 2.14
25.26. 9	101628	24.33.51	70.58. 9	100601	69. 1.51
26.27. 8	101615	25.32.52	71.58.30	100571	70. 1.30
27.28. 6	101600	26.31.54	72.58.51	100542	71. 1. 9
28.29. 3	101586	27.30.57	73.59.11	100511	72. 0.49
29.30. 0	101570	28.30. 0	74.59.19	100481	73. 0.31
30.30.56	101555	29.29. 4	75.59.46	100451	74. 0.14
31.31.52	101539	30.28. 8	77. 0. 2	100420	74.59.58
32.32.47	101522	31.27.13	78. 0.18	100389	75.59.42
33.33.42	101505	32.26.18	79. 0.37	100359	76.59.28
34.34.36	101487	33.25.24	80. 0.45	100328	77.59.15
35.35.29	101469	34.24.31	81. 0.57	100297	78.59. 3
36.36.22	101451	35.23.43	82. 1. 7	100266	79.58.53
37.37.14	101432	36.22.46	83. 1.16	100235	80.58.44
38.38. 6	101412	37.21.54	84. 1.25	100203	81.58.36
39.38.57	101392	38.21. 3	85. 1.32	100172	82.58.28
40.39.47	101372	39.20.13	86. 1.38	100141	83.58.22
41.40.36	101351	40.19.24	87. 1.43	100109	84.58.17
42.41.24	101330	41.18.36	88. 1.46	100078	85.58.14
43.42.12	101308	42.17.48	89. 1.49	100047	86.58.11
44.42.59	101287	43.17. 1	90. 1.51	100015	87.58. 9
45.43.45	101265	44.16.15	91. 1.53	99984	88.58. 7

Anomalia media	Distantia	Anomalia coæquata			Anomalia media	Distantia	Anomalia coæquata
G. M. S.		G. M. S.			G. M. S.		G. M. S.
91. 1.53	99984	88.58. 7			135.43.45	98719	134.16.15
92. 1.51	99952	89.58. 9			136.42.59	98698	135.17. 1
93. 1.49	99921	90.58.11			137.42.12	98676	136.17.48
94. 1.46	99890	91.58.14			138.41.24	98655	137.18.36
95. 1.43	99858	92.58.17			139.40.36	98634	138.19.24
96. 1.38	99827	93.58.22			140.39.47	98614	139.20.24
97. 1.32	99796	94.58.28			141.38.57	98595	140.21. 3
98. 1.25	99765	95.58.35			142.38. 6	98575	141.21.54
99. 1.16	99734	96.58.44			143.37.14	98557	142.22.46
100. 1. 7	99703	97.58.53			144.36.22	98538	143.23.38
101. 0.57	99672	98.59. 3			145.35.30	98520	144.24.30
102. 0.45	99641	99.59.15			146.34.36	88503	145.25.24
103. 0.31	99610	100.59.29			147.33.42	98486	146.26.18
104. 0.18	99580	101.59.42			148.32.47	98469	147.27.13
105. 0. 2	99549	102.59.58			149.31.52	98453	148.28. 8
105.59.46	99519	104. 0.14			150.30.56	98437	149.29. 4
106.59.29	99489	105. 0.31			151.30. 0	98422	150.30. 0
107.59.11	99459	106. 1.29			152.29. 3	98407	151.30.57
108.58.51	99429	107. 1. 9			153.28. 6	98393	152.31.54
109.58.31	99399	108. 1.29			154.27. 8	98379	153.32.52
110.58. 9	99370	109. 1.51			155.26. 9	98366	154.33.51
111.57.46	99341	110. 2.14			156.25.10	98353	155.34.50
112.57.23	99312	111. 2.37			157.24.11	98341	156.35.49
113.56.18	99283	112. 3. 2			158.23.11	98329	157.36.49
114.56.32	99254	113. 3.25			159.22.11	98317	158.37.49
115.56. 5	99226	114. 3.55			160.21.10	98307	159.38.50
116.55.37	99198	115. 4.23			161.20. 9	98296	160.39.51
117.55. 8	99170	116. 4.52			162.19. 8	98286	161.40.52
118.54.38	99142	117. 5.22			163.18. 6	98277	162.41.54
119.54. 7	99115	118. 5.53			164.17. 3	98268	163.42.57
120.53.35	99088	119. 6.25			165.16. 1	98260	164.43.59
121.53. 3	99061	120. 6.57			166.14.58	98252	165.45. 2
122.52.29	99035	121. 7.31			167.13.55	98245	166.46. 5
123.51.54	99008	122. 8. 6			168.12.52	98239	167.47. 8
124.51.18	98982	123. 8.42			169.11.48	98232	168.48.12
125.50.41	98957	124. 9.19			170.10.44	98227	169.49.16
126.50. 4	98931	125. 9.56			171. 9.40	98222	170.50.20
127.49.25	98906	126.10.35			172. 8.36	98217	171.51.24
128.48.46	98882	127.11.14			173. 7.31	98213	172.52.29
129.48. 5	98857	128.11.55			174. 6.27	98210	173.53.33
130.47.25	98833	129.12.35			175. 5.23	98207	174.54.37
131.46.42	98810	130.13.18			176. 4.18	98204	175.55.42
132.45.59	98787	131.14. 1			177. 3.14	98202	176.56.46
133.45.15	98764	132.14.45			178. 2.10	98201	177.57.50
134.44.31	98741	133.15.29			179. 1. 5	98200	178.58.55
135.43.45	98719	134.16.15			180. 0. 0	98200	180. 0. 0

CAPVT XXXI.

Per bisectionem eccentricitatis SOLIS non turbari sensibiliter æquationes SOLIS a TYCHONE expositas: & de quatuor modis eas computandi.

* In sequentibus capitibus orietur confusio apud lectorem incautũ. Motus Solis (Braheo) vel Terræ (Copernico) vel epicycli (Ptolemæo) qui Planetis cæteris causa est inæqualitatis SECVNDÆ, ipse etiam participat inæqualitate PRIMA.

SED ne qua nobis obstet suspicio ad sequentia pergentibus, in usitata & PTOLEMAICA forma primæ * inæqualitatis explorabimus, an aliqua in SOLE diversitas æquationum contingat bisecta jam eccentricitate.



Sit primum integra eccentricitas 3600 in AF *linea apsidum, & propterea* CE, CD, *radii* ORBIS: *& sit* FAE *anomalia* 45°, *&* FAD 135°. *Perspicuum autem est, quantacunque sit discrepantia, fore circa hæc anomaliæ loca maximam. Nam in longitudinibus mediis plane eædem proveniunt æquationes, cum 3600 tam in sinubus quam in tangentibus quæsita eundem arcum exhibeat. Vt ergo* CE *radius ad anguli* CAE *vel* CAD *sinum, sic* CA *eccentricitas ad* CEA *vel* CDA *æquationem, quæ est utrinque* 1°. 27′. 31″. Atque hoc primo modo computavit PTOLEMÆVS æquationes Solis, & ex PTOLEMÆO COPERNICVS, ex iis BRAHEVS; quilibet usus eccentricitate AC tanta, quantam inveniebat ex suis observationibus.

Sequitur jam secundus modus computandi easdem æquationes, quo PTOLEMÆVS est usus in PLANETIS cæteris, & quo utendum est mihi, qui hac parte tertia demonstravi, centrum eccentrici non esse in C puncto æqualitatis motus, sed in B loco inter A centrum mundi & C æqualitatis punctum intermedio.

Bisecetur igitur CA *in* B, *& sit* EB, BC *radius* ORBIS, *eritque eadem* METHODO *pars æquationis* BEA, BDA, 0°. 43′. 46″. *qui additus ad* EAB, DAB, *constituet* EBC 45°. 43′. 46″, DBC 135°. 43′. 46″. *Quare ex lateribus & comprehenso prodit* BEC 43′. 38″, BDC 43′. 42″, *& sic totus* CEA 1°. 27′. 24″, CDA 1°. 27′. 28″ *ad unguem idem cum priori.* Itaq; in Progymnasmatum TYCHONIS BRAHEI appendice pag. 821. ubi calculi utriusq; differentia proditur $1\frac{1}{6}$, lege $0\frac{1}{6}$. Atq; hæc secundum doctrinam cap. IV. ex hypothesis vicariæ forma.

Cumq; videas, quam pene sint æquales æquationis partes in hac PTOLEMAICA hypotheseos particularis forma (pars enim Optica fuit 43′. 46″, pars Physica in E 43′. 38″, in D 43′. 42″): hinc tibi causa patet, cur præcedenti cap: in constructione TABVLÆ nihil aliud quam prosthaphæresin duplicaverim pro tota prosthaphæresi constituenda. qui tertius modus est computandi prosthaphæreses SOLIS. Nam in apogæo & perigæo utraq; pars æquationis evanescit: in mediis longitudinib. iterum æquales sunt partes, ut jam modo dictum. Ergo cum in locis octo per totum circulum dispositis plane coincidant tres hæ rationes computandi æquationes, ubique ad sensum incident. Hoc præstat eccentricitatis exilitas. quæ si major esset, locum sane ista non haberent per omnia.

Nunc

Nunc ad quartum etiam modum æquationis non per fictam hypothesin sed ex ipsa rerum natura computandæ me præparabo capitibus octo, ut quadragesimo tandem modus hic quartus sequi possit.

CAPUT XXXII.

Virtutem quæ Planetam movet in circulum, attenuari cum discessu a fonte.

Dixi supra, Ptolemæum observationibus edoctum bisecuisse trium superiorum eccentricitates, idque Copernicum imitatum; idem etiam suadere Tychonis observationes in Marte, quod capitibus XIX. XX. apparuit, multoque certius apparebit infra capite XLII. Porro & Tycho hoc in Luna est imitatus quam proxime. Jam & in theoria Solis (Tychoni) vel terræ (Copernico) idem est demonstratum. De Venere vero & Mercurio quin idem credamus, nihil impedit. Imo jam demonstratum habeo, hinc ortam esse opinionem, horum Planetarum centra eccentrici, in annuo circello circumire. Omnes ergo Planetæ hoc habent. Cum ergo in Mysterio meo Cosmographico ante annos * octo publicato litem hanc de causa æquantis Ptolemaici hoc solo nomine distulerim, quod ex Astronomia vulgari dici non posset, an etiam Sol vel terra puncto æquatorio & ejus eccentricitas bisectione utatur; equidem jam decet rem esse liquidam, postquam sincerioris Astronomiæ testimonio confirmatum habemus, omnino in theoria Solis vel terræ æquantem inesse. Hoc inquam jam demonstrato, decet causam æquantis Ptolemaici a me assignatam in Mysterio Cosmographico, pro justa & legitima haberi, cum sit universalis & communis omnibus Planetis. Illam igitur hac operis parte declarabo amplius.

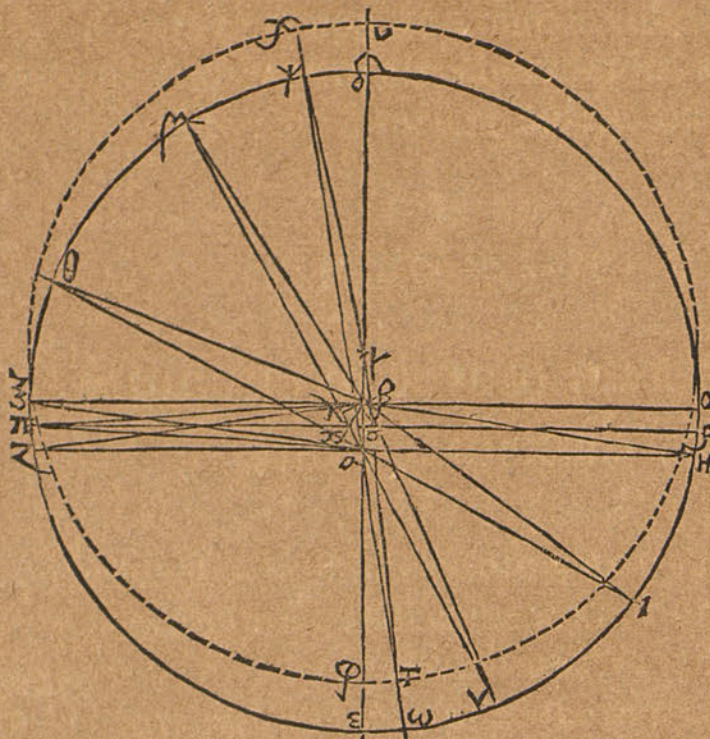
* plures jam sunt.

Et quia declaratio erit generalis, utar voce Planetæ. Lector autem in hoc & sequentibus aliquot capitibus semper in specie terram Copernici vel Solem Tychonis intelligat.

Primum sciat in omni hypothesi Ptolemaica hac forma instructa, quantacunque eccentricitas fuerit, celeritatem in perihelio & tarditatem in aphelio proportionari quam proxime lineis ex centro mundi eductis in Planetam.

In schemate capitis XXIX, *in quo α centrum mundi fuit, & β centrum eccentrici δ ε, & γ punctum æquantis, scribatur centro γ distantia β δ, circulus æquans υ φ · & per α centrum mundi, unde computatur eccentricitas (est autem in præsenti negocio,* Sol Copernico, terra cæteris *) agatur recta ψ ω, secans eccentricum in ψ & ω, ut Planeta sit in ψ & ω, arcubus eccentrici*

CAP. XXXII.



eccentrici δψ & εω confectis, illic ab aphelio seu apogæo, hic a perihelio seu perigæo: qui arcus ex α ponuntur apparere æquales, quia recta ψω facit ψαδ, & ωαε ad verticem æquales. Cum autem δψ, εω, arcus ponantur esse minimi, utpote in ipsis δ.ε. apsidibus; a rectis igitur lineis nihil differunt ad sensum. Itaq; perinde ac si δαψ, εαω essent triangula rectilinea, & δ.ε. anguli recti, & α communis vertex; erit ut δα ad εα, sic δψ arcus ad εω arcum. Sed longior est αδ quam αε: longior igitur etiam arcus δψ quam εω. Hi arcus (revera inæquales) apparent ex α æquales.

Quæritur jam, quanto tempore moretur Planeta in utroq; arcu ex doctrina & hypothesi PTOLEMÆI, *quando is æquantem adhibet? Igitur ex γ centro per signa ψω rectæ ducantur, secantes æquantem in χ, τ. Dicet igitur* PTOLEMÆUS: *Cum integer circulus æquantis υφ denotat tempus periodicum* PLANETÆ, *tunc υχ esse mensuram temporis, quod* PLANETA *consumit in arcu eccentrici ψδ: & φτ esse mensuram temporis, quod* PLANETA *consumit in arcu eccentrici εω.*

Atqui ego dico υχ sic delineatum arcum temporis, ut voluit PTOLEMÆUS, *esse quamproxime ad δψ arcum itineris, ut est αδ distantia arcus δψ a centro mundi, ad δβ distantiam mediocrem punctorum π.ρ. ab α: & similiter arcum temporis φτ esse ad arcum itineris εω quam proxime, ut est αε distantia arcus εω a centro mundi α, ad εβ & απ distantiam a centro mundi mediocrem, quæ potest contingere in π.ρ. signis. Est enim ut prius, ut γυ ad γδ sic υχ ad δψ: & ut γφ ad γε sic φτ ad εω. Sed γυ est ad γδ, fere ut βδ (vel γυ) ad αδ. patet inde, quia βδ est medium arithmeticum inter γδ & αδ.* PTOLEMÆUS *enim facit αβ, βγ, æquales. Medium autem arithmeticum inter terminos, inter quos parva est proportio, insensibili aliquo majus est medio Geometrico. Verbi gratia inter 10 & 12 medium arithmeticum est 11: medium Geometricum est* $10\frac{19}{20}$ *fere. ubi minus una vicesima unius particulæ inter utrumque medium interest. Et tamen hi numeri sunt familiares theoriæ* MARTIS, *qui habet eccentricitatem omnium maximam apud* PTOLEMÆUM.

Cum igitur proportio γυ ad γδ sit insensibili major proportione αδ ad δϛ, erit & proportio χυ ad ψδ insensibili major quam proportio αδ ad δϛ. Similiter ut γε ad γφ, sic εω ad φτ. Sed γε ad γφ est fere ut εϛ ad αε. nimirum proportio illa insensibilis aliquo minor est ista. Ergo & proportio εω ad φτ insensibili aliquo minor est proportione εϛ ad αε.

Jam permutemus. Est enim proportio αδ ad δϛ insensibili minor proportione δϛ vel ϛε ad εα: eo quod ϛδ vel ϛε est medium arithmeticum inter αδ & αε, ut prius. Probatum autem fuit, proportionem υχ ad δψ esse majorem proportione αδ ad δϛ, ex duabus minori: & proportionem εω ad φτ minorem esse propor-

proportione $\varepsilon\beta$ ad $\alpha\varepsilon$, ex duabus majori: ut quanto ex duabus $\alpha\delta$ ad $\delta\beta$, & $\varepsilon\beta$ ad $\alpha\varepsilon$, illa minor, & hæc major; tanto ex duabus $\upsilon\chi$ ad $\delta\psi$, & $\varepsilon\omega$ ad $\phi\tau$, illa major, hæc minor. Itaque etiam illius insensibilis differentiæ sit aliqua compensatio, ut multo propius vero sit, proportionem $\upsilon\chi$ ad $\delta\psi$ ad unguem esse æqualem proportioni $\varepsilon\omega$ ad $\phi\tau$. CAP. XXXII.

Æqualibus igitur sumptis arcubus $\delta\psi$ & $\varepsilon\omega$, qui hactenus fuerunt inæquales, erit uterque $\delta\psi$ vel $\varepsilon\omega$ medium proportionale inter $\upsilon\chi$ moram in aphelio & $\phi\tau$ moram in perihelio; Et proportio igitur $\upsilon\chi$ ad $\phi\tau$ (æqualibus existentibus $\delta\psi$ & $\varepsilon\omega$) dupla erit proportionis $\alpha\delta$ ad $\delta\beta$ vel $\beta\varepsilon$ ad $\varepsilon\alpha$, illius minoris, hujus majoris, insensibili aliquo. Ac cum etiam proportio $\alpha\delta$ ad $\alpha\varepsilon$ dupla sit alterutrius harum (componitur enim ex utrisque, pene æqualibus existentibus, exempto medio arithmetico $\delta\beta$ vel $\beta\varepsilon$): Ergo æqualibus existentibus arcubus eccentri $\delta\psi$ & $\varepsilon\omega$, proportio moræ $\upsilon\chi$ ad moram $\phi\tau$ æqualis erit proportioni $\alpha\delta$ ad $\alpha\varepsilon$. & clarius, quanto longior est $\alpha\delta$ quam $\alpha\varepsilon$, tanto diutius moratur PLANETA in certo aliquo arcu eccentri apud δ, quam in æquali arcu eccentri apud ε. Atque hoc sequitur ex ordinatione formæ * PTOLEMAICÆ, ejusque puncto æquatorio, certa & legitima demonstratione, quantum ad loca apogæo & perigæo vicina attinet. In cæteris tenuissima apparet diversitas, eaque quanto evidentior in demonstratione, tanto minor in effectu: quia verbi gratia proportio $\alpha\mu$ ad $\alpha\nu$ minor est, & $\alpha\vartheta$ ad $\alpha\iota$ multo minor, quam $\alpha\delta$ ad $\alpha\varepsilon$ omnium maxima, maximique effectus.

* intellige particularis & inæqualitati primæ servientis.

CAPUT XXXIII.

Virtutem quæ Planetas movet, residere in corpore SOLIS.

CUM ergo demonstratum sit capite superiore, moras PLANETÆ in æqualibus partibus circuli eccentrici (sive in æqualibus spaciis auræ ætheriæ) esse in proportione ea, in qua sunt ad invicem eorundem spaciorum abscessus a puncto, unde computatur eccentricitas: seu simplicius; quo longius abest PLANETA a puncto illo, quod pro centro mundi assumitur, hoc debilius illum incitari circa illud punctum: necessarium est igitur, ut causa hujus debilitationis insit aut in ipso PLANETÆ corpore, eique insita vi motrice, aut in ipso suscepto mundi centro.

Est siquidem usitatissimum axioma per universam Philosophiam naturalem: Eorum, quæ simul & eodem modo fiunt, & easdem ubiq; dimensiones accipiunt, alterum alterius causam aut utrumque ejusdem causæ effectum esse. Vt hic intentio & remissio motus, cum accessu & recessu a centro mundi, in proportione perpetuo coincidit. Quare vel debilitatio ista erit causa discessionis sideris a centro mundi, vel discessio debilitationis, vel utriusque erit aliqua causa communis. At neque

Cap. XXXIII.

neque opinari quisquam poteſt, tertium aliquid concurrere, quod duobus hisce communis cauſa ſit; & in ſequentibus capitibus patebit, non eſſe nobis neceſſe tale quippiam confingere, cum ſufficiant duo iſta ſibi ipſis.

Porro neque eſt naturæ conſentaneum, fortitudinem vel debilitatem in motu longitudinis eſſe cauſam diſtantiæ a centro. Diſtantia enim a centro prior eſt cogitatione & natura quam motus in longum. Equidem motus in longum nunquam eſt citra diſtantiam a centro, cum requirat ſpacium in quo conficiatur: diſtantia vero a centro, citra motum fingi poteſt. Ergo diſtantia erit cauſa vigoris in motu, & major minorque diſtantia, majoris minorisque moræ.

Et cum diſtantia ſit ex relatorum genere, cujus eſſe recidit in terminos, relationis vero per ſeſe (citra terminorum reſpectum) nequeat eſſe ulla efficientia: ſequitur igitur quod dictum eſt, in alterutro terminorum hærere cauſam variantis vigoris in motu.

Corpus vero Planetæ ſeipſo neque gravius diſceſſu, neque levius appropinquando efficitur.

Animalem quoque vim, quæ motum ſideri inferat ſedentem in mobili Planetæ corpore, toties intendi & remitti citra fatigationem & ſenium, id forſan erit abſurdum dictu. Adde quod intelligi nequit, quomodo vis hæc animalis corpus ſuum per ſpacia mundi transvectet, cum nulli ſint orbes ſolidi, ut Tycho Brahe demonſtravit: ſed neque alarum aut pedum adminicula adſint, rotundo corpori, quorum motatione, anima, hoc ſuum corpus per auram ætheriam, ceu aves per aerem, niſu quodam, & contraniſu illius auræ, transportet.

Relinquitur igitur, ut cauſa hujus debilitationis & intenſionis reſideat in termino altero, ſcilicet in ipſo ſuſcepto mundi centro, a quo diſtantiæ computantur.

Virtutem motricem in centro ſyſtematis eſſe.

Quod ſi itaque elongatio centri mundi a corpore Planetæ, præſtat Planetæ tarditatem, appropinquatio velocitatem; fons itaq; virtutis motricis in illo ſuſcepto mundi centro inſit neceſſe eſt. Hoc enim poſito, & modus cauſæ patebit. Intelligimus enim hinc, quod Planetæ pene ratione ſtateræ ſeu vectis moveantur. Nam ſi Planeta, quo longior a centro, hoc difficilius (utique tardius) a centri virtute movetur: equidem perinde eſt, ac ſi dicerem, pondus, quo longius exeat ab hypomochilio, hoc reddi ponderoſius; non ſeipſo, ſed propter virtutem brachii ſuſtentantis, in hac diſtantia. Vtrinque namque & hic in ſtatera ſeu vecte, & illic in motu Planetarum, hæc debilitas ſequitur proportionem diſtantiarum.

Solem in centro ſyſtematis Planetarii eſſe.

Quodnam autem corpus in centro ſit; nullumne, ut apud Copernicum quando computat, & apud Tychonem ex parte; an terra, ut apud Ptolemæum & Tychonem ex parte; an denique Sol ipſe, quod mihi, quod & Copernico dum ſpeculatur, placet: id parte prima, rationibus Phyſicis cœpi diſcutere. Ibi enim in principiorum numero poſui, quod jam cap. XXXII ex profeſſo & Geometrice demonſtratum

ſtratum eſt: PLANETAM moveri debiliter, cum diſcedit a puncto, unde ejus computatur eccentricitas.

Cap. XXXIII.

Ex hoc principio argumentatus ſum probabiliter, SOLEM potius in illo puncto & centro MVNDI eſſe, vel PTOLEMÆO TERRAM, quam aliud aliquod punctum corpore vacuum. Liceat ergo etiam hoc capite, demonſtrato jam noſtro principio, idem argumentum probabile repetere. Deinde memineris, me demonſtraſſe parte ſecunda, Phænomena ſub noctium extrema pulchre ſequi, ſi oppoſitiones MARTIS cum apparenti SOLIS in conſilium adhibeamus: quo facto, ſimul eccentricitatem & diſtantias ex ipſo corporis SOLARIS centro extruimus; ut ita rurſum SOL ipſe in centrum MVNDI (COPERNICO) vel ſaltem in centrum SYSTEMATIS PLANETARII (TYCHONI) veniat. Sed horum duorum argumentorum alterum nititur probabilitate Phyſica; alterum procedit a poſſe ad eſſe. Itaque tertio in caput LII diſtuli, ob captus difficultatem, demonſtrare ex obſervatis, quod fieri aliter non poſſit, quin PLANETAM MARTEM ad apparentia SOLIS loca referamus, & diametrum apſidum, qui biſecat eccentricum, per ipſum corpus SOLIS ducamus; niſi forte eccentricum talem admittere velimus, qui nullo pacto a parallaxibus ORBIS ANNVI toleretur. Legat hac de re, ſiquis moram fert impatientius, caput LII; eoque lecto, ſic tandem hic legendo progrediatur. Nihil enim ibi aſſumitur, niſi meræ obſervationes. Similem demonſtrationem invenies parte quinta, ex latitudinũ rationib⁹.

SOLE igitur in centrum SYSTEMATIS competente, fons virtutis motricis ex jam demonſtratis in SOLEM competet, cum & ipſe in centro mundi jam modo repertus ſit.

Virtutem motricem in Sole eſſe.

Sane ſi hoc ipſum quod jam a poſteriori (ex obſervationibus) per longiuſculam deductionem demonſtravi, ſi hoc inquam a priori (ex dignitate & præſtantia SOLIS) demonſtrandum ſuſcepiſſem, ut idem ſit fons vitæ mundi (quæ vita in motu ſiderum ſpectatur.) qui eſt & lucis, quo totius machinæ conſtat ornatus, qui itidem & caloris, quo omnia vegetantur; puto me æquis auribus audiri meruiſſe.

Videat autem ipſe TYCHO BRAHEVS, ſeu quis eſt qui illius generalem hypotheſin ſecundæ inæqualitatis ſequi malit, qua veri ſpecie hanc Phyſicam concinnitatem ex potiſſima parte receptam (nam & ipſi per uſurpationem loci apparentis SOLIS, SOL recidit in centrum SYSTEMATIS PLANETARII) parte una iterum a ſua hypotheſi repellat.

Solem in cẽtro mundi eſſe, nec de loco in locum moveri.

Etenim ex dictis apparet, alterum omnino ſequi: aut ut virtus in SOLE reſidens, quæ PLANETAS omnes movet, eadem & TERRAM moveat: aut ut SOL, illique per vim ſuam motricem concatenati PLANETÆ, a virtute aliqua, quæ in TELLVRE ſedeat, circa TERRAM vehantur.

Nam realitatem ORBIVM TYCHO ipſe deſtruxit; viciſſim EGO æquantem in SOLIS ſeu TERRÆ theoria eſſe, invicte demonſtravi hac parte tertia: ex quo ſequitur, ipſius quoque SOLIS, ſi movetur, intendi & remitti motum, prout propior vel remotior a TERRA fuerit, & ſic SOLEM a TERRA moveri ſequeretur. Sin autem TERRA movetur, a SOLE & ipſa quoque movebitur, & id celerius vel tardius, prout ei propior

aut ab eo remotior fuerit: manente in corpore Solis virtute perpetuo constante. Itaque inter duo jam proposita medium nullum est.

Cap. XXXIII.

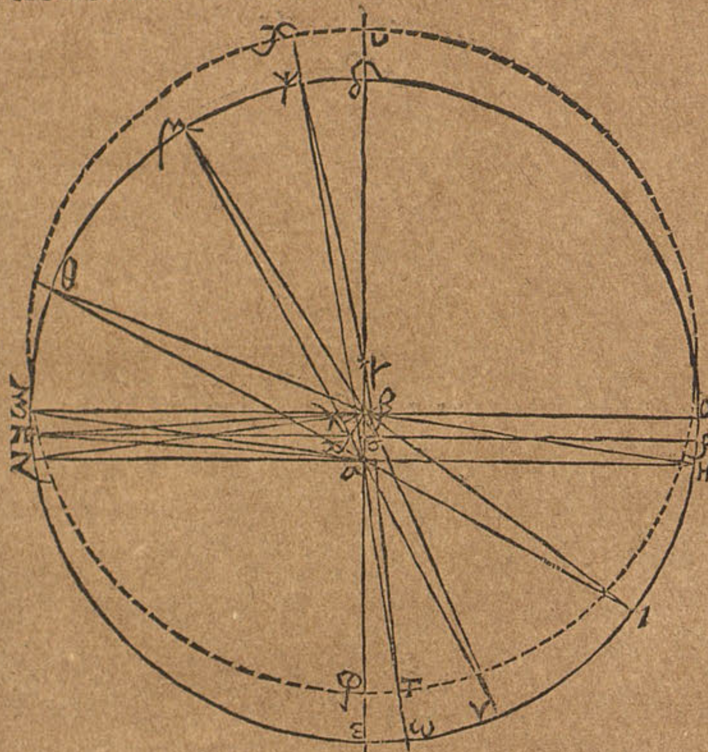
Ego in Copernico acquiesco, & tellurem unam ex Planetis esse patior.

Lunam a Tellure circumagi at non Solem aut cæteros: Tellurem vero a Sole.

Ac etsi de Luna idem potest objici Copernico, quod de quinq; Planetis Ego objeci Tychoni; quod scilicet absurdum videatur, Lunam a tellure moveri, prætereaque illi concatenari & copulari, sic ut secundario & ipsa circa Solem a Sole rapiatur: malo tamen unam Lunam, telluri cognatam, dispositione corporis (ut in Opticis demonstravi) movendam permittere virtuti in terra sedenti, extensæ vero versus Solem, ut paulo post dicetur capite xxxvii, quam eidem terræ etiam Solis eique copulatorum omnium Planetarum motus transscribere.

Cognatio virtutis Solaris motricis cum luce.

Sed pergamus in contemplatione hujus in Sole residentis motricis virtutis, & jam porro videamus arctissimam ejus cum luce cognationem.



Nam quia figurarum regularium similium, adeoque & circulorum perimetri, sunt ad invicem, uti earum semidiametri; ergo ut α δ ad α ε, sic ambitus circuli per δ ex α descriptus ad ambitum circuli per ε ex eodem α scripti. Vi autem α δ ad α ε, sic fortitudo virtutis in ε ad fortitudinem virtutis in δ conversim per demonstrata capitis XXXII. *Ergo ut circulus δ ad circulum ε angustiorem, ita virtus ε ad virtutem δ conversim: hoc est, quanto sparsior virtus, tanto imbecillior: & contra quanto collectior, tanto fortior. Hinc intelligimus tantundem virtutis esse in universo ambitu circuli per δ, quantum in ambitu angustioris circuli per ε: quod in Optica Astronomiæ parte capite primo plane in eundem modum & de luce demonstratum est. Ergo undiquaque conspirant omnibus attributis lux & virtus motrix ex* Sole.

An lux sit vehiculum virtutis motricis.

Et quamvis hæc Solis lux virtus ipsa movens esse nequeat; videant tamen alii, utrum sese habeat lux instar instrumenti aut vehiculi fortasse cujusdam, quo virtus movens utatur.

Contradicere quidem hæc videntur: Primum lux opacis impeditur; quare si lucem virtus movens haberet pro vehiculo, tenebras insequeretur quies mobilium: Rursum lux rectis effluit orbiculariter, virtus movens rectis quidem sed circulariter; hoc est in unam tantum plagam mundi ab occasu in ortum nititur, non contra, non ad polos &c.

Sed re-

Sed respondere fortasse poterimus ad has objectiones proxime sequentibus capitibus.

CAP. XXXIII.

Virtutem moventem esse speciem immateriatam corporis Solaris.

Denique cum tantundem virtutis sit in amplo & remotiori circulo, quantum in angustiori & propinquo; nihil igitur periit de hac virtute in itinere ex fonte suo, nihil inter fontem & mobile dispersum est. Effluxus igitur, quemadmodum & lucis, immateriatus est; non qualis odorum cum diminutione substantiæ, non qualis caloris ab æstuante fornace, & si quid est simile, quibus media implentur. Relinquitur igitur, ut quemadmodum lux, omnia terrena illustrans, species est immateriata ignis illius, qui est in corpore SOLIS: ita virtus hæc, Planetarum corpora complexa & vehens, sit species immateriata ejus virtutis, quæ in ipso SOLE residet, inæstimabilis vigoris, adeoque actus primus omnis motus mundani.

Hanc speciem comprehendi sub secunda quantitatis cõtinuę specie; & esse superficiem quandam.

CUM ERGO species hæc virtutis plane ut species lucis (de quo in Astronomiæ parte Optica cap. I.) non possit considerari ut per spacium intermedium dispersa, fontem inter & corpus mobile, sed ut collecta in mobili, quantum de ambitu a mobili occupatur: non erit igitur virtus hæc (seu species) aliquod corpus Geometricum, sed veluti superficies quædam, plane ut lux: ut hoc universale sit, species rerum immateriate descendentium, descensu ipso non extendi per corporis dimensiones, quamvis a corpore (ut hæc a corpore SOLIS) oriantur: hoc sane ex lege ipsa defluxus, seipso non interminati, sed tamen ut superficies rerum illustrandarum, efficiunt, ut lux consideretur quasi quædam superficies, quia recipiunt & terminant ejus defluxum: ita corpora rerum movendarum efficere videntur, ut virtus hæc motrix consideretur quasi quoddam corpus Geometricum, quia corpulentia tota sua terminant seu recipiunt hunc speciei motricis defluxum: ut illa nuspiam in toto mundo esse aut subsistere possit, nisi in ipsis corporibus mobilium: nec sit, sed quasi fuerit in intermedio inter fontẽ & mobile, plane ut lux.

Species immateriata corporis Solis quomodo recipiat quantitates.

ATQUE hic simul objectioni alicui responderi potest. Dictum enim est in superioribus, virtutem hanc motricem extensam esse spaciis mundi, & alicubi sparsiorem, alicubi collectiorem, quas affectiones simul intensio & remissio motus PLANETARUM sequatur. Jam vero dictum, virtutem hanc esse speciem immateriatam sui fontis, nec recipi uspiam nisi in subjecto mobili, ut in corpore PLANETÆ. Videntur autem pugnantia, materia carere, & tamen dimensionibus Geometricis subjacere: diffundi per mundi amplitudinem, & tamen nuspiam esse nisi ubi est mobile.

RESPONDETUR autem sic: quamvis virtus motrix non sit materiale quippiam, quia tamen materiæ hoc est corpori PLANETÆ vehendo destinatur, non liberam esse a legibus Geometricis, saltem ob hanc materialem actionem transvectionis. Nec opus est multis. Videmus enim motus istos perfici in loco & tempore, & emanare atque diffundi virtutem hanc a fonte per spacia mundi; quæ sunt omnia res Geometricæ. Quin igitur & cæteris Geometricis necessitatibus obnoxia sit hæc virtus.

CAP. XXXIII.

Lucis & virtutis motricis cōparatio causa quantitatis receptæ:

Ac ne nimium insolenter philosophari videar, proponam lectori exemplum lucis plane genuinum, cum in Solis corpore & ipsa niduletur, indeque comes huic virtuti motrici in totum mundum emicet. Quis quæso dixerit, lucem esse materiale quippiam? Illa tamen operationes suas exercet ratione loci, & mutuum patitur, repercutitur & refringitur, & quantitates induit; adeo, ut densa vel rara esse, & pro superficie haberi possit, ibi ubi ab illustrabili aliquo recipitur. Nam ut in Opticis dictum, lux quoque, æque atque hæc virtus motrix, in spacio inter fontem & illustrabile intermedio, non EST, etsi hoc transiit, sed ibi quasi FVIT.

Et causa temporis.

Ac etsi lux ipsa sine tempore quidem effluat, virtus vero hæc moveat in tempore: tamen si recte expendas, utriusque ratio est plane eadem. Lux quæ sua sunt in momento præstat; qua materia concurrit, ipsa quoque tempore proficit. Illustrat superficies in momento; quia nihil hic materiam pati opus est, cum illustratio omnis ratione superficierum perficiatur vel quasi superficierum, non ratione corpulentiæ quatenus corpulentia. Contra lux dealbat colores in tempore; quia hic in materiam agit quatenus materia, eamque calfacit, expellens contrarium frigus in corporis materia fixum non in superficie. Ita plane & hæc virtus movens, perpetuo & sine temporis intervallo, illic ex Sole adest, ubi est idoneum mobile, quia nihil accipit a mobili ad hoc, ut adsit. Movet autem in tempore; quia mobile materiatum est.

Cur Planetæ non æquent celeritate motorem suum, Solis speciem immateriatā.

Vel si videtur, comparationem in hunc modum institue: quod sicut se habet lux ad illustrationem, sic certum est sese habere virtutem ad motum. Lux omnia facit quæ fieri possunt ad summam illustrationem, neque tamen obtinet, ut color summe illustretur. nam color diversam suam speciem cum lucis illustratione confundit, & tertium quippiam efficit. Ita virtus movens in mora non est, quin PLANETÆ tanta celeritas existat quantam ipsa habet: at non ideo tanta est PLANETÆ celeritas, repugnante vel intermedio, nempe auræ ætheriæ materia qualicunque, vel dispositione mobilis ipsius ad quietem (alii dicerent, pondere, me non probante, ne quidem cum de TERRA agitur); quarum rerum contemperatione cum motricis virtutis molitionibus efficitur periodicum PLANETÆ tempus.

CAPVT XXXIV.

Corpus SOLIS esse Magneticum, & in suo spacio converti.



De illa itaque virtute diximus, quæ corpora PLANETARVM proxime attingit & trahit, quomodo comparata, quomodo luci cognata sit, & quid sit in suo esse Metaphysico. Sequitur ut indice hac defluente specie (ceu archety-

chetypo) ipſam etiam penitiorem fontis naturam contemplemur. Videri namque poſſit in corpore SOLIS latitare divinum quippiam, & comparandum animæ noſtræ, ex quo effluat ſpecies iſta PLANETAS circumagens, uti ex anima jaculantis lapillos ſpecies motus in lapillis adhæreſcit, qua provehuntur illi, etiam cum qui jaculatus eſt manum ab illis reduxit. Atqui ſobrie progredientibus paulo aliæ cogitationes ſuppeditabuntur.

CAP. XXXIV.

Virtutem, quæ Planetas movet, gyrari.

NAM QVIA virtus illa, ex SOLE ad PLANETAS exporrecta, in gyrum illos movet circa SOLIS corpus intransportabile, fieri id aut cogitatione comprehendi nullo alio modo poteſt, quam hoc, ut virtus eandem viam eat, quam alios PLANETAS omnes abripit. quod & in balliſtis & omnibus motibus violentis ex parte cernere eſt. Quo pacto FRACASTORIVS aliique ex relatu ÆGYPTIORVM vetuſtiſſimorum, veriſimilia haud dixerint, fore ut PLANETARVM aliqui orbitis paulatim ultra polos mundi deflexis viam poſtea eant cæteris & moderno ipſorum curſui contrariam. Quin potius illam in plagam feruntur corpora PLANETARVM perpetuo, in quam virtus iſta ex SOLE emanans contendit.

Cum autem ſpecies hæc immateriata ſit, ſine temporis mora ex corpore ſuo in hanc diſtantiam egreſſa, & luci per omnia reliqua ſimilis; non tantum neceſſe eſt ex natura ſpeciei, ſed etiam per ſe probabile ob hanc cognationem cum luce, ut cum corporis ſeu fontis ſui particulis & ipſe dividatur, & quam in plagam mundi vergit una aliqua particula corporis SOLARIS, in eandem plagam perpetuo vergat etiam particula ſpeciei immateriatæ, quæ illi particulæ corporis ab initio creationis reſpondebat. Niſi hoc eſſet; ſpecies non eſſet, nec rectis ſed curvis lineis a corpore delaberetur.

Specie ergo mota in gyrum, ut eo motu motum PLANETIS inferat, corpus SOLIS, ſeu fontem, una moveri neceſſe eſt; non quidem de ſpacio in ſpacium MVNDI: dixi enim me id corpus SOLIS cum COPERNICO in centro mundi relinquere: ſed ſuper ſuo centro, ſeu axe, immobilibus; partibus ejus de loco in locum (in eodem tamen ſpacio, toto corpore manente) tranſeuntibus.

Exemplum in Luce.

Vt vis argumenti a ſimili tanto ſit evidentior, meminiſſe te velim lector, quod in Opticis ſit demonſtratum, viſionem fieri per emanationem lucularum a ſuperficiebus rei viſæ in oculum. Finge ergo oratorem aliquem in magno cœtu hominum ſeſe in orbem cingentium, faciem ſuam, ſeu una corpus, convertere ſemel. Quibus ergo auditorum oculos ſuos offert obvios, illi & oculos ejus vident; qui vero poſt illum ſtant, oculorum ejus aſpectu tunc carent. At ſeſe convertens, circumfert oculos ad univerſos in orbem. Omnes igitur ſucceſſu breviſſimi temporis, ejus oculorum aſpectu potiuntur. At potiuntur per acceſſum luculæ ſeu ſpeciei coloris ab oculis oratoris in oculos ſpectantium delapſæ. Ergo circumferens oculos, in anguſto illo ſpacio, in quo caput ejus collocatum eſt, una circumfert luculæ illius radios in ampliſſimo illo orbe, in quem ſpectatorum oculi circumcirca diſpoſiti ſunt.

Nisi .n. una circumiret lucula illa, spectatores ejus oculorum aspectus non fierent participes. Hic vides manifeste, speciem immateriatam lucis vel circũ ferri vel stare, una cum circumlata vel stante re sua, cujus est species.

Cap. XXXIV.

Cum itaque species fontis, seu virtus Planetas movens, gyretur circa centrum mundi; rem ipsam quoque cujus est species, Solem nempe gyrari, hoc jam dicto exemplo non absurde concludo.

Solem gyrari.

Quamvis & hoc argumento idem evincitur, quod motus localis & tempori subditus nequit competere in speciem immateriatam nudam, ut quæ motus illati passionem recipere nequit; nisi simul, ut virtus hæc materia ipsa caret, sic motus quoque receptus tempore careat. Cum ergo virtus ista movens circumire probata sit, neque tamen infinitæ possit concedi celeritatis (infinitam enim tunc celeritatem etiam corporibus inditura videtur) & ideo in tempore aliquo circumeat; seipsa igitur hunc motum nequit perficere, sed ideo solum moveri illam necesse est, quia corpus ejus a quo dependet movetur.

Atque eodem etiam argumento recte concludi videtur, non esse immateriatum quippiam intra corporis Solaris terminos, cujus conversione simul convertatur species ista ab illo immateriato descendens. Rursum enim immateriato cuipiam localis motus cum tempore non recte tribuitur. Relinquitur igitur, ut corpus ipsum Solis modo supra dicto gyretur, & polis suæ conversionis (linea ex centro corporis per illos inter Fixas educta) monstret polos zodiaci, circulo vero corporis sui maximo eclipticam, harumque rerum Astronomicarum hoc pacto causa naturalis fiat.

Causa naturalis zodiaci.

Amplius, cum videamus, nec singulos Planetas in omni sua a Sole distantia, nec omnes in diversis suis distantiis æquali corripi celeritate; sed Saturnum annorum XXX moras nectere, Jovem annorum XII, Martem XXIII mensium, Terram XII, Venerem sesquiocto, Mercurium III: & tamen omnis orbis virtutis emanantis ex Sole (tam quo loco Mercurium amplectitur humilimum q̃ quo loco Saturnum altissimum) ex antedictis, æquali cum corpore Solari vertigine, & eodem tempore torqueatur (quo loco nihil absurdi statuitur; cum virtus emanans immateriata sit, suaque natura infinitæ celeritatis esse posset, si possibile esset, motum ipsi alicunde inferri: tunc enim nec pondere quo caret, nec corporei medii occursu impediri posset.): Ex eo itaque patet, Planetas inhabiles esse, ut assequantur celeritatem motricis virtutis. Saturnus enim inhabilior est quam Jupiter, quia tardius restituitur: cum orbis virtutis apud Saturni iter æque celeriter restituatur ac orbis virtutis apud iter Jovis; & sic consequenter, usque ad Mercurium, qui procul dubio ad exemplum superiorum, etiam ipse tardior erit, virtute, quæ ipsum vehit. Necesse est igitur, ut Planetariorum globorum natura sit materiata, ex adhærente proprietate, inde a rerum principio prona ad quietem seu ad privationem motus. Quarum rerum contentione cum nascatur pugna; superat igitur plus ille Planeta, qui in virtute imbecilliore consistit, eaque tardius movetur; minus ille, qui Soli propior.

Planetarum corporibus inesse materialē inclinationem ad quietem in omni loco, ubi solitaria ponuntur.

Motum Planetarum esse passionem.

Docet hinc anologia ſtatuere, omnibus PLANETIS, ipſi etiam MERCVRIO humilimo, ineſſe vim materialem ſeſe explicandi nonnihil ex orbe virtutis SOLARIS.

CAP. XXXIV.

Vnde evincitur, SOLARIS corporis gyrationem multo antevertere omnium PLANETARVM periodica tempora; ideoque ad minimum citius quam trimeſtri ſpacio SOLEM ſemel in ſuo ſpacio gyrari.

Quanto tempore gyratio corporis SOLARIS intra ſuum ſpacium abſolvatur.

AC CVM in meo MYSTERIO COSMOGRAPHICO monuerim, eandem fere proportionem eſſe inter ſemidiametros corporis SOLIS & orbis MERCVRII, quæ eſt inter ſemidiametros corporis TERRÆ & orbis LVNÆ; hinc non abſurde concluſeris, ſic eſſe periodum orbis MERCVRII ad periodum corporis SOLIS, ut eſt periodus orbis LVNÆ ad periodum corporis TERRÆ. Ac cum ſemidiameter orbis LVNÆ ſit ſexagecuplus ſemidiametri corporis TERRÆ, periodus vero orbis LVNÆ (ſeu MENSIS) trigecuplus paulo minus periodi corporis TERRÆ (ſeu DIEI) & ſic proportio amplitudinum dupla ad proportionem temporum periodicorum: ſi igitur etiam in SOLE & MERCVRIO regnet proportio dupla, cum SOLIS corporis diameter ſit ſexageſima circiter diametri orbis MERCVRII, erit tempus converſionis globi SOLARIS triceſima de diebus LXXXVIII, quanta eſt converſio orbis MERCVRII: adeo ut veriſimile ſit, SOLEM triduo circiter gyrari.

Sin autem mavis diurnum SOLI tempus præſcribere, ut diurna TELLVRIS converſio vi quadam magnetica diſpenſetur a diurna globi SOLARIS converſione, haud eq;dem repugnaverim. Sane rapida iſta gyratio, ab eo corpore, in quo primus actus omnis motus ineſt, nō aliena eſſe videtur.

Diurna TELLVRIS converſio an a cōverſione globi SOLARIS.

CONFIRMATVR autem hæc opinio (de converſione corporis SOLARIS, quod illa ſit cauſa motus PLANETIS cæteris) hoc ipſo exemplo TELLVRIS & LVNÆ pulcherrime. Nam quia LVNÆ motus capitalis & menſtruus, vi demonſtrationū cap. XXXII. XXXIII. uſurpatarum, omnino ex TELLVRE ceu fonte eſt (nam quod eſt hic SOL PLANETIS cæteris, hoc eſt TERRA LVNÆ in illa demonſtratione.) Conſidera igitur quomodo TELLVS noſtra LVNÆ motum inferat: Dum nempe TELLVS hæc noſtra, et cum ea ſpecies ej⁹ immateriata, vicies novies ſemis cōvolvitur circa ſuum axem; ſpecies hæc emiſſa tantum poteſt in LVNAM, ut illam interim ſemel in orbem agat, in plagam quidem eandem, in q̃. TELLVS ipſa præit.

LVNÆ menſtruus motus a converſione diurna TELLVRIS oritur.

Sed hoc interim mirum, centrum LVNÆ duplo longiorem lineam circa centrum TERRÆ emetiri quolibet tempore, quam aliquem locum in ſuperficie TELLVRIS æquatori circulo maximo ſubjacentem. Si enim æqualibus temporibus æqualia ſpacia emetirentur, LVNAM ſexageſimo die reſtitui oportuit, cum amplitudo ejus orbis ſit ſexagecupla ad TELLVRIS globi amplitudinem.

Nimirum tanta vis eſt ſpeciei immateriatæ TELLVRIS, LVNARIS vero corporis proculdubio magna raritas & imbecillis repugnantia. Itaque ut admiratio tollatur, perpende, quod his poſitis principiis omnino conſequens eſſet, LVNAM, ſi materiæ vi plane nihil repugnaret motui a TERRA extrinſecus illato, rapi eadem plane celeritate cum ipſa

CAP. XXXIV.

ſpecie TELLURIS immateriata, hoc eſt cum ipſa TELLURE, & circumire ſpacio XXIV horarũ quo & TERRA circumit. Nam etſi magna eſt tenuitas illius ſpeciei TELLURIS in diſtantia LX ſemidiametrorũ: unius tamen ad nihil eadem eſt ꝓportio, quæ ſexaginta ad nihil. Itaq; ſpecies TELLURIS immateriata vinceret totum aſſem, ſi nihil reſiſteret LUNA.

Solis corpus quale?

QUOD ſi quis ex me quærat, quale igitur corpus eſſe SOLIS putem, a quo hæc ſpecies motrix deſcendit? eum in hunc modum EGO jubeo progredi ulterius analogia duce; & ſuadeo, ut inſpiciat exemplum paulo ante memorati magnetis accuratius, cujus virtus reſidet in univerſo corpore magnetis, cum ejusdem mole creſcit, cum comminutione illius dividitur & ipſa. Ita in SOLE virtus movens tanto videtur fortior, quod veriſimile ſit, corpus ejus eſſe totius MUNDI denſiſſimum.

Comparatio corporis Solaris cum magnete.

ET UT e magnete virtus attractiva ferri orbiculariter ſpargitur, ita ut certum obtineat orbem, intra quem conſtitutum ferrum allicitur; fortius tamen, ſi ferrum propius intra complexum illius orbis veniat: ad eundem plane modum virtus PLANETAS movens, ex SOLE propagatur in orbem, & partibus remotioribus illius orbis eſt imbecillior.

Diſcrimen inter corpus Solare & magnetem.

UT VERO magnes non omni parte trahit, ſed filamenta (ut ita dicam) ſeu fibras (motoriæ virtutis ſedem) rectas habet per longum extenſas, ita ut ferri lingulam, ſi medio loco inter capita magnetis a latere conſiſtat, non attrahat, ſed tantummodo parallelon ſuis fibris dirigat: ita credibile eſt, in SOLE non eſſe ullam vim PLANETARUM attractoriam, ut in MAGNETE (.accederent enim ad SOLEM tantiſper, donec cum ipſo oonjungerentur penitus.) ſed tantum directoriam, ideoque fibras habere circulares in eam plagam circumporrectas, quæ monſtratur a circulo zodiaco.

Ratio motus eadem in Sole & magnete.

SOLE itaque ſeſe vertente perenniter, convertitur & in orbem vis motrix, ſeu defluxus ille ſpeciei a fibris SOLIS magneticis, per omnia PLANETARUM diaſtemata diffuſus, & convertitur eodem tempore cum SOLE: non ſecus atque ad tranſlationem magnetis, ipſa quoque virtus magnetica transfertur, & una ferrum ipſam vim magneticam inſequens.

Exemplo TELLURIS probatur eſſe magnetas in cœlo.

PERBELLUM equidem attigi exemplum magnetis, & omnino rei conveniens. ac parum abeſt, quin res ipſa dici poſſit. Nam quid ego de magnete, tanquam de exemplo? cum ipſa TELLUS GULIELMO GILBERTO Anglo demonſtrante magnus quidam ſit magnes; eademque eodem autore COPERNICI aſſertore convolvatur in dies ſingulos, uti ego SOLEM volvi conjicio: & ob id ipſum, quia fibras habet magneticas, lineam motionis ſuæ rectis angulis interſecantem, ideo illæ fibræ variis circulis motioni parallelis polos TELLURIS circumſiſtant: ut jam jure optimo LUNAM ab hac TERRÆ convolutione, ejusdemq; virtutis magneticæ translatione rapi ſtatuerim, triginta tamen vicibus tardiorem.

Comparatio TELLURIS cum SOLE, cauſa motus Planetis illati.

SCIO TERRÆ filamenta ejusdemque motus æquatorem ſignare, LUNÆ vero circuitus zodiaco ſeſe familiarius applicare: qua de re in ſequentib. cap. XXXVII & parte V. Hoc uno excepto cætera conveniunt:

TERRA

TERRA in intimo complexu est LVNARIS periodi, ut SOL in cæterorum PLANETARVM. Et ut PLANETÆ a SOLE fiunt eccentrici, sic LVNA a TERRA: ut certum sit a LVNÆ motore TERRAM ceu quandam cynosuram spectari, uti SOL spectatur a motoribus PLANETARVM cæterorum propriis; de quibus capite XXXVIII. Itaque plausibile est, cum TERRA LVNAM cieat per speciem, sitque corpus magneticum; & SOL PLANETAS cieat similiter per emissam speciem: SOLEM itaque similiter corpus esse magneticum. Cap. XXXIV.

CAPVT XXXV.

An ut luminis, sic & motus ex SOLE, contingat privatio in PLANETIS, ex ANTIΦPAΞEI.

IAM opportune resumam & objectiones capite XXXIII allatas; ubi cognationi lucis & virtutis motricis opponebatur primo offuscatio siderum mutua, deinde dispar specierum utriusque emanatio.

ET PRIMVM quod attinet, consideratione dignum est, an sicut opacum alterum alteri lumen SOLIS intercipit, sic etiam mobilia se invicem in motu impediant, ubi easdem cum SOLE lineas inciderint: ut ita lux plane sit vehiculum vel instrumentum virtutis motricis.

Videri enim possit, ut hoc quantum fieri posset caveretur, inclinationes mutuas eccentricorum omnium, deviationesque ab ecliptica, & transpositiones Nodorum, adeoque & proportiones corporum, umbrarumque in conum attenuationes, a DEO adhibitas esse: cumque non plane evitari potuerit, quin sidera interdum in easdem cum SOLE lineas inciderent; proclive est suspicari, inde tardissimos illos motus apogæorum & nodorum (qui sunt quasi quædam aberrationes epicyclorum a temporibus restitutoriis) originem suam traxisse. De causis latitudinum: Et motus apsidum.

SED RESPONDETVR, primo non turbandam esse analogiam inter lucem & virtutem motricem, temere confusis proprietatibus. Lux opaco impeditur, corpore non impeditur, propter hoc ipsum, quia lux est, nec in corpus agit sed in superficiem vel quasi. Virtus in corpus agit sine opaci respectu. opaci igitur correlatum cum non sit, neque ab opaco impedietur.

Quo nomine lucem a virtute movente pene separarem, nisi invenirem in natura exempla, quæ lucis radiis etiam impeditis efficaciam tamen relinquunt ibi, quorsum pervenire prohibentur. Sed de lucis cum virtute motrice sociatione non præcipue hic satago.

Accipiamus autem ad suspicionem hanc impeditorum motuum diluendam, exemplum alterum magnetis. Ejus virtus nihil impeditur objectu

Cap. XXXV.

objectu materiæ (sane quia immateriata est) sed transit laminas argenteas, cupreas, aureas, vitreas, osseas, ligneas, trahitque ferrum post illas latitans nihilominus, ac si nullæ interessent laminæ. Impeditur quidem interjectu magneticæ tabellæ. Sed causa in promptu est. tabella cum ipso magnete paria facit. Superat igitur fortitudine remotiorem post se latitantem. Ac etsi etiam ferreæ tabellæ interjectu impeditur; tamen & hæc est naturæ magneticæ, & combibit virtutem magnetis illico, eaque quasi propria utitur.

Vt igitur negare possimus, motus siderum impediri centralibus duorum conjunctionibus: necesse est dicere, Solis naturam plus differre a naturis siderum cæterorum, quam differt natura magnetis a natura ferri: nec ut a magnete ferrum eandem subito virtutem combibit, sic a Sole Planetas. Vtrum autem aliquam qualemcunque combibant, differo in caput LVII explicare.

Rursum de motu apsidum.

Qvod autem verisimilitudinem attinet caussæ motus apogæorum, ea nihil probat de virtute hac communi Solari per ἀντιφραξιν impedita. Potest enim motus apogæorum aliam, utpote animalem habere caussam. Vide de hac re obscuram aliquam opinionem infra cap. LVII.

Adde quod si hinc oriretur apogæorum motus, quod motus Planetæ circa Solem in ἀντιφράξει speciei motricis ex Sole emanantis impediretur: retardaretur igitur motus longitudinis, aut progrediente motu altitudinis (quo pacto retrocederent apogæa) aut æque retardato: ita consistent apogæa, cum observationes testentur ipsa progredi.

Sed et hoc cap. LVII dicetur, utrum salvo motu ex Sole, impediantur motus siderum proprii, τῇ ἀντιφράξει.

CAPVT XXXVI.

Qua mensura virtus ex SOLE motrix, per mundi amplitudinem attenuetur.

Seqvitvr altera objectio paulo difficilior, orta ex eo, quod supra cap. XXXIII. loco secundo fuit oppositum cognationi lucis & virtutis motricis: sed quæ cum nostra speciei immateriatæ contemplatione pugnare videtur infensius. quæque me diu fatigavit improvidum.

Demonstratum est cap. XXXII. Planetarum motus intensionem & remissionem sequi proportionem distantiarum simplicem. At videtur virtus ex Sole emanans intendi & remitti debere in proportione duplicata vel triplicata distantiarum seu linearum effluxus. Ergo intensio & remissio motus Planetarum non erit ex attenuatione virtutis ex Sole emanantis. Probari videtur consequens in hunc modum, tam de luce quam de virtute movente; sed de

ſed de luce ſermones ſunt clariores. Lector virtutem motricem ſubintelligat. *Sit initio punctum aliquod α de corpore* SOLIS. *id ergo ſparget radios in orbem omnem: & per demonſtrata in Opticis, ut ſeſe habet amplitudo ſphæricæ ſuperficiei γ amplioris radios hosce per imaginationem terminantis, ad β anguſtiorem; ſic ſe habebit denſitas lucis in orbe β anguſtiore, ad denſitatem ejusdem in γ ampliore.* CAP. XXXVI.

Sit deinde circulus aliquis maximus δε in corpore SOLIS *lucidus. Ejus ergo ſingula puncta, quorum ſunt infinita, ſpargent hac ipſa proportione radios in ſingula hemiſphæria β & γ. Ac ut ſe habet diſtantia ab hujusmodi linea circulari (quæ eminus apparet recta) longior α γ ad breviorem α β: converſim habet ſe apparentia diametri circuli in diſtantiā breviori ſeu δ β ε angulus, ad apparentiam in diſtantia longiori ſeu δ γ ε angulum. Cum ergo longior appareat hæc diameter e propinquo β quam e longinquo γ, in eadem proportione; denſior autem etiam cujuslibet puncti radiatio e propinquo β quam e longinquo γ: in dupla igitur proportione ipſius α β ad α γ denſior videtur futura radiatio circuli de propinquo β quam de longinquo γ.*

Sit tertio discus ipſe apparens corporis SOLIS *δ α ε, & cum ſuperficies ſimiles, (ut hic circulares disci apparentes) ſint in dupla proportione diametrorum; diametri vero* SOLIS *apparentes in ſimpla proportione diſtantiarum α γ. α β everſa; disci igitur circulares apparebunt in dupla proportione diſtantiarum α γ. α β. Cum autem radiatio circuli δ γ in γ & β jam probata ſit dupla uti proportione diſtantiarum α β. α γ. cauſa alius atque alius ſuæ denſitatis; videtur hinc radiatio disci, cauſa denſitatis vel fortitudinis, tripla uti proportione diſtantiarum α γ. α β.*

Vt ſi diſtantiæ eſſent α γ ut 2, α β ut 1: eſſent radiationes, puncti α γ, ut 1; α β, ut 2, cauſa denſitatis lucis: & diametri circuli apparentes, in γ, 1; in β, 2. Ergo radiationes δε diametri circuli in γ, 1; in β, 4. Sed disci ſunt in proportione dupla diametrorum. Ergo disci apparentia in γ eſſet 1; in β eſſet, 4: quaſi dicas, discum δ α ε ex β videri quadruplo plura puncta continere, quam ex γ: quorum punctorum quodlibet in β duplo denſius lucet quam in γ. Compoſitis igitur proportionibus; radiationis, totius disci δ α ε, denſitas in γ, ad denſitatem radiationis, totius disci δ α ε, in β, eſſet ut 1 ad 8.

Nihil hic nos turbat, quod apparentem discum SOLIS computamus, cum ſit ſuperficies hemiſphærica. Nam æque multiplicium eadem eſt ad ſe mutuo proportio. Sphærica vero ſuperficies ab ARCHIMEDE demonſtrata eſt quadrupla eſſe ad planum circuli maximi in ſphæra ſcripti. Omnino itaque corpus duplo diſtans longius in γ quam in β, videtur octuplo obſcurius lucere debuiſſe in γ quam in β, non tantummodo duplo. Etenim ex eo ipſo videtur intendi debere claritas radiorum, quod corpora ex appropinquatione videntur amplificari, ut VENUS in perigæo epicycli evidentiorem corporibus umbram circumſcribit, quam in apogæo. Eadem igitur, vi comparationis a nobis inſtitutæ inter lucem & vim motricem, videntur & de vi motrici concipi debere.

AD HANC

Cap. XXXVI.

AD HANC OBJECTIONEM solide respondeo, in prima puncti positione falsum assumi. Nam etsi sic ego in Opticis quoque locutus sum: at cum Opticis me locutum memineris, quorum puncta & lineæ non sunt plane indivisibiles. Etenim quod punctum attinet, cum id nullam obtineat quantitatem, amplificentur vero radiationes cum quantitatibus corporum: sequitur puncti radiationem per se nullam esse; quare nullius radiationis, nulla etiam major vel minor densitas. Itaq; usurpatio prima proportionis distantiarum $\alpha\beta$ ad $\alpha\gamma$ hoc pacto intercidit.

Quin potius ob id ipsum dicimus, punctum aliquod fortius vel imbecillius lucere, quia illud punctum nobis majorem vel minorem quantitatem designat.

In secunda circuli, & tertia disci positione duo falsa insunt. Primo quod circulus mathematicus, carens latitudine, fingitur lucere: cum is tam non luceat seipso, quam non potest lucere punctum, ex cujus ductu circulus gigni intelligitur. Sane nihilo magis promoveris ad superficiem, assumpta linea trium stadiûm quam trium pedum.

Secundo fingitur amplificatio Optica diametri vel disci addere fortitudini radiorum, cum sit tantum deceptio visoriæ facultatis, & ex genere rationalium entium; quibus nulla est efficientia. Itaque idem re ipsa circulus $\delta\varepsilon$, eadem superficies $\delta\alpha\varepsilon$ (in negocio lucis) idem corpus $\delta\varepsilon$ (in negocio virtutis) manens, sive ex γ aspiciatur sive ex β, idem etiam perpetuo præstabit & efficiet, & tantundem sparget virtutis vel lucis in orbem γ laxiorem, quantum in β angustiorem. nihil enim perit in itinere. pervenit species integra quam lubet remotissime. tantummodo sphærarum extensionibus attenuatur, ut in punctis sphærarum singulis, puta in γ & β, sit illic rarior, hic densior, in proportione conversa distantiarum $\alpha\beta$ ad $\alpha\gamma$. Et hæc sola causa est debilitationis, non evanescentia fontis $\delta\varepsilon$, quæ revera non accidit sed per visus deceptionem.

Imo si hic liberet ex EVCLIDIS Opticis argutari, minus lucis ad propinqua β venit quam ad remota, eo nomine, quod in β minor circulus terminat visum hemisphæricum, lucentis $\delta\varepsilon$, quam in γ. Itaque non tanta particula de SOLE $\delta\varepsilon$ videri potest ex β quanta ex γ. Sed hoc insensibile est plane, & vix numeris immanibus expressile.

Ego sane postquam hic mihi ipsi respondi, rideo miseras meas trepidationes ex hac caligine ortas.

SED REVIBRARI potest objectio in partem contrariam, sic nempe. Si tantundem lucis est in ampla sphæra sparsim, quantum in angusta collectim; non erit tantundem virtutis utrobique: eo quod virtus consideratur non in sphæra orbiculariter ut lux, sed in illo circulo in quo incedit PLANETA. Nam & filamenta magnetica SOLIS supra ponebantur in longum tantummodo porrigi, non etiam versus polos aut aliorsum.

RESPONDETVR, causam lucis & virtutis motricis esse plane eandem, & deceptionem inesse in ratiocinatione. Nam sicut in luce non effluunt

effluunt radii a ſolis punctis & circulis corporis adreſpondentia ſphæræ puncta & circulos; ut in γ non a ſolo α (quo pacto nulla poſſet adſcribi luci denſitas in ſphæris, cum in ipſa origine nullam haberet quantitatem, utpote a puncto deſcendens), ſed effluunt a toto lucentis hemiſphærio radii ad ſingula imaginatæ ſphæricæ ſuperficiei puncta; ut in γ effluit radius tam ex δ quam ex ε: ſic etiam in negocio virtutis idem hoc locum habet. Nam etſi filamenta corporis SOLARIS magnetica ordinantur ſecundum longitudinem zodiaci: etſi etiam unicus tantummodo circulus maximus corporis SOLIS ſubeſt zodiaco ſive eclipticæ, & quam proxime orbitæ PLANETÆ: denique etſi alteri circelli minores (tandem ſub polis in puncti anguſtiam attenuati) ſubordinantur reſpondentibus ſuis circulis in ſphæra PLANETÆ: tamen ab omnibus SOLARIS corporis filamentis (ab uno hemiſphærio corporis ſtantibus) radii defluunt & confluunt tam ad puncta ſingula itineris alicujus PLANETÆ, quam ad ipſos polos polis corporis SOLIS imminentes; & PLANETÆ corpus vehitur ad modulum denſitatis, hujus integræ ſpeciei, ex filamentis omnibus compoſitæ. Cap. XXXVI.

AT NON ideo ſequitur, ut ſicut SOL quaquaverſum lucet æqualiter, ſic etiam PLANETA, quod metuere poſſis, quaquaverſum moveatur ſine diſcrimine. Neque enim filamenta SOLIS magnetica movent, ſolitarie conſiderata, ſed quatenus SOL rapidiſſime converſus in ſuo ſpacio, ipſa quoque filamenta, & cum iis, ſpeciem moventem ab iis dimanantem, circumfert. Non igitur ibit PLANETA in adverſum, quia SOL perpetuo volvitur in directum. Non ibit PLANETA ad polos (etſi in iis punctis etiam aliqua de corpore SOLIS ſpecies adſit): quia neque filamenta corporis SOLARIS verſus polos extenduntur, neque SOL eam in plagam volvitur, ſed in eam, quorſum ipſum filamenta ſua invitant. Cur Planetæ ſemper maneant prope zodiacum.

QVIBVS poſitis, tantum abeſt, ut PLANETÆ verſus polos rapiantur, ut potius unica zodiaci regio ſit, media inter polos; per quam omnes PLANETAS, ſi a ſuis propriis motibus ceſſarent (de quibus infra cap. XXXVIII.) ſine ulla deflexione, in longitudinem ire ſit neceſſe. *Nam quæ ſpecies hemiſphærii* SOLARIS *adſiſtit alicui puncto zodiaci, puta in præſenti ſchemate puncto ζ, tota eſt filamentorum ſemicircularium, eodem una tendentium; ut ex ϑ per κ in ι, ex λ in μ &c. Vbi vero verſus polos mundi conceſſeris, ut in η, tunc & altero polo, corporis* SOLIS *ν, & filamentorum integris circellis λμ, quæ polum ν circumſtant, ſub aſpectum ημ vindicatis, ſpecies componetur ex filamentis in contraria tendentibus. circulorum enim partes oppoſitæ λ & μ in partes eunt contrarias. Minus igitur apta eſt ſpecies iſta ϑημ verſus polos delapſa ad motum* PLANETIS *inferendum.*

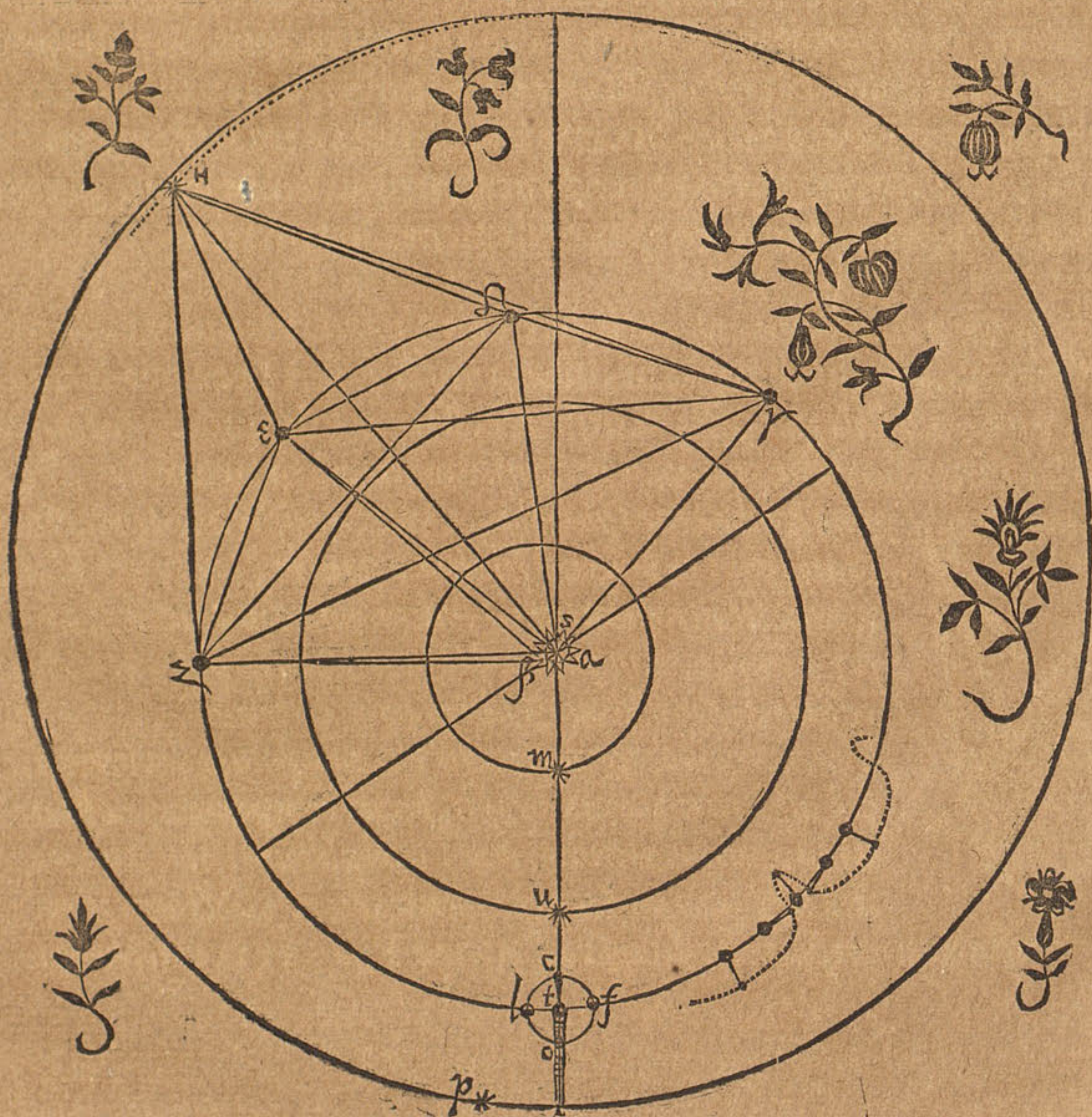


CAPVT XXXVII.

Virtus Lunam movens, quomodo comparata ſit.

ET QVIA cap. xxxiv obiter in motus LVNÆ mentionem incidi; lubet totum negocium delineare paulo clarius, ne ſcrupulus aliquis a LVNA injectus lectorem in toto hoc tractatu torqueat, quo minus expedite mihi ſuum præbeat aſſenſum: quin potius ut mirifice confirmetur, evidentiſſima motus LVNARIS contemplatione: denique ut Aſtronomiæ pars Phyſica hoc libro ſit integra. Nam etſi in theoriam LVNÆ paucula quædam differenda ſunt, ſeu aliter tradenda, ſeu particularius explicanda: illa tamen hinc orientur.

Animadvertit TYCHO BRAHEVS per diutinas & creberrimas obſervationes LVNÆ in omni ſitu cum SOLE, quod in LVNA præter anomaliam epicycli, & præter illam anomaliam menſtruam, quæ etiam PTOLEMÆO nota fuit, ipſe etiam medius motus (reſpectu harum duarum inæqualitatum ſic dictus) nondum ſit plane medius, ſed intendatur ſub conjunctiones & oppoſitiones cum SOLE, remittatur in quadraturis; ut etiamſi nullis turbaretur epicyclis, tamen LVNA ipſa, etiam in concentrico TERRAM circumiens, inæqualiter circumiret.



Sit

Sit S *corpus* SOLIS, M *orbis* MERCVRII, V VENERIS, T TELLVRIS, P MARTIS *&c: Et moveantur omnes superius a dextris ad sinistras perpetim. Sit autem* C L O F *orbis* LVNÆ, O LVNA *in oppositione*, C *in conjunctione*, L.F. *in quadraturis: & maneat jam* C L O F *concentricus ex* TERRA *in* T *descriptus, moveaturque in plagam* O F C L. *Quæritur igitur quæ caussa, cur* LVNA *in* C.O. *sit celerior circa* T, *quam in* F L, *cum jam animo removerimus eccentricitatem & epicyclos? Hic expectat lector (scio) ut dicam, ideo celeriorem esse in* O, *quia motus ejus eo loci sit in easdem partes cum omnium* PLANETARVM *motu. At hæc vera causa non est. Sic enim in* C *fieret* LVNA *tardissima, motu composito; cum proprius ejus motus* F C L *nonnihil renitatur illi communi, ad sinistras partes. Sciendum enim, quod* LVNA *in suo orbe ex* C *feratur minus ad partes dextras* L, *quam* TERRA *ad sinistras in suo orbe: ideoque* LVNA, *motu composito ex proprio & ex* TELLVRIS *communi, semper etiam ad dextras superius*, TERRA *in* ♂ *versante, hic vero*, TERRA *inferius in* T *versante, ad sinistras fertur; tarde tamen circa* C, *velociter circa* O, *cujusmodi motum spirales lineæ hic delineatæ proxime exprimunt.* Cap. XXXVII.

Sed forsan aliud expectas, ut dicam provenire hoc Phænomenon ex eo, quod Virtus motrix SOLIS *in* O *sit remissior, in* C *incitatior? Multo minus hoc dixero. Sic enim efficiam, ut utrinque in* O *&* C *fiat tarda, in* F.L. *velox, quod est contrarium quæsito. Nam si in* O *remisse promovetur, tarda igitur: & si in* C *fortius impeditur, quo minus ex* C *in* L *contrarium tendat, rursum igitur tarde movebitur ex* C *in* L. Nempe non recte fit, ut LVNAM SOLI permittamus a TERRA liberam. Aberraret enim denique a TERRA, ut apogæa a locis suis aberrant. Quin potius tribuenda TELLVRI vis retentiva LVNÆ, ceu catena quædam; quæ esset, etsi LVNA TERRAM plane non circumiret; & qua posita, LVNA cum TERRA quasi in eadem navi fertur, nempe in eadem virtute ☉, jamque, quasi hoc motu ex ☉, libera esset, privatim a TERRA rotatur.

Itaque celeritatis in O.C. causam non aliam esse puto, quam eam, quod T Terra, virtutem movendi Lunam, ex S Sole hausit, eamq; continuatione lineæ T S conservat. Itaque S C T O merito diameter virtuosa appellari potest, cum hi duo fontes sint omnis motus nempe T & S.

Hoc enim posito sequetur etiam illa inæqualitas menstrua PTOLEMÆO nota. *Nam si virtus in* C.O. *fortior est, quam in* F.L, *lapsa ex eodem fonte* T: *ergo si apogæum in* C.O. *versatur, majus damnum celeritatis est, quam si sit apogæum in* F.L. *Majores ergo æquationes ex apogæo* O *vel* C *redundant in* F.L, *quam ex apogæo* F *vel* L *in* C.O. *conjunctiones & oppositiones.*

Vides igitur speculationes hasce Physicas ita comparatas esse, ut etiam LVNÆ phænomenis sufficere possint; neque incitari LVNAM a SOLE primario, ut TERRAM circumveniat, sed a virtute aliqua in TERRA ipsa delitescente, indeque speciem sui immateriatam ad LVNÆ corpus ejaculante, fortiore tamen in linea quæ centro SOLIS (primarii fontis) & TERRÆ connectit.

Quomodo vero diameter ista virtuosior evadat, difficile est explicare clarius. Nam neque SOLIS neque TERRÆ virtus emanans in LV-

NAM tunc celerior est, cum LVNA incidit. Æquabiles enim & perpetuo constantes esse horum corporum (quare & specierum) conversiones, summa ratio est. Relinquitur ergo solum hoc quod dictum est, ut non quidem celerior sed tamen robustior sit virtus, ex TERRA delapsa, in partibus lineæ S T propioribus: eo quod originaliter per ipsam illam lineam ex SOLE in TERRAM est derivata.

Cap. XXXVII.

Esse autem SOLEM seu immediate, seu per id, quod TELLVRI motum annuum conciliat, præcipuum directorem ejus motus, quem TELLVS LVNÆ infert, id maxime demonstrat, quod circuitus LVNÆ sub zodiaco conficitur, ut & circuitus centri TELLVRIS annuus, cum tamen motus TELLVRIS diurnus, qui LVNÆ suum motum menstruum infert, sub æquatore incedat.

CAPVT XXXVIII.

Planetas præter communem SOLIS vim motricem, præditos esse vi insita: Et motus eorum singulorum componi ex duabus causis.

Dixi de illius motus origine, qui PLANETAS circa SOLEM vel LVNAM circa TERRAM rotat; hoc est de causis naturalibus illius circuli, qui in theoriis PLANETARVM pro diversa authorum intentione vel eccentricus vel concentricus appellatur. Jam etiam dicendum de naturali causa ipsius eccentricitatis, seu in particulari COPERNICI hypothesi, ipsius epicycli in concentrico. Nam virtus movens ex SOLE hactenus æquabilis fuit, tantummodo per alias & alias circulorum amplitudines gradus diversos trahens: ingenium vero ejus tale, ut PLANETA, si in eadem a SOLE remotione maneret, æquabilissime circumferretur, nullam sensurus intentionem, nullam remissionem motus SOLARIS. Quod autem inæqualitas aliqua in opere hujus virtutis est deprehensa, id accidit ex eo, quod PLANETA ex alia a SOLE distantia in aliam fuit transpositus; quo pacto in alium atque alium gradum fortitudinis, hujus ex SOLE virtutis, incidit. Quæritur ergo, si orbes solidi nulli sunt, quod demonstravit BRAHEVS, unde eveniat, ut PLANETA a SOLE ascendat & descendat? num etiam hoc ex SOLE? Est inquam, quomodo ex SOLE; est, quomodo non ex SOLE.

Primum argumentum ab eccentricitate.

Clamant rerum naturalium exempla & hæc hactenus delibata cœlestium cum his terrestribus cognatio, simplicis corporis, quo communiores sunt operationes, hoc esse simpliciores; varietates vero, si quæ sunt ejus, (ut in motu PLANETARVM, diversa a SOLE distantia, seu eccentricitas) ab extraneis causis existere concurrentibus.

Sic in

Sic in flumine simplex aquæ proprietas est ad centrum TERRÆ descendere. Quia vero iter ejus directum non est; declinat illac, qua depressum invenit alveum; stagnat, ubi in soli æquabilitatem incidit; rapitur cum strepitu, qua libramentis incitatur pronioribus; est ubi rotetur in gurgites, si perniciori lapsu in procurrentes scopulos impegerit. Vbi aqua ipsa, vi insita, nihil nisi descensum molitur ad TERRÆ centrum, simplici proprietate, simplex opus: declinatio vero & stagnatio & æstus & vortices & omnis varietas a causis assignatis ceu extraneis & adventitiis oritur. CAP. XXXVIII.

Inprimis jucunda & nostro negocio accommodatiora exhibentur spectacula in navigiorum impulsione. Si funis, seu rudens super flumen transversus, in sublimi pendeat, ex utraque ripa nexus, & trochlea per rudentem discurrens, alio fune cymbam in flumine versantem retineat; portitor vero cymbæ gubernaculum seu remum decenti modo religaverit, cætera quietus; cymba vi simplici fluminis deorsum euntis ipsa transversim rapta, a ripa una in alteram transponitur, trochlea per funem sublimem decurrente. In latioribus vero fluminibus cymbas in gyros agunt, huc illuc trajiciunt, mille lusus exercent, nullo fundi aut littorum tactu, sed sola remi ope, decursum fluminis unicum & simplicissimum in sua vota convertentes.

Ad eundem fere modum, virtus ex SOLE in mundum per speciem egressa rapidus quidam torrens est, qui PLANETAS omnes adeoque totam forsan auram ætheriam ab occasu in ortum rapit, se ipso non aptus corpora ad SOLEM adducere vel ab eo longius propellere; quod esset infinitæ sollicitudinis opus. Necesse ergo est, ut PLANETÆ ipsi, ceu quædam cymbæ, peculiares virtutes motrices, quasi quosdam vectores seu portitores habeant, quorum providentia non tantum accessus ad SOLEM & recessus a SOLE, sed etiam (quod secundum argumentum esse queat) declinationes latitudinum administrant, & quasi ab una ripa in aliam, a Septentrione inquam in Austrum, & contra, flumen hoc (se ipso solum eclipticæ tractum sequens) trajiciunt. Secundum argumentum a latitudinibus.

Certum enim est ex antedictis, virtutem quæ ex SOLE, simplicem esse. Jam vero eccentrici PLANETARVM, non tantum declinant ab ecliptica, sed etiam in varias plagas eunt, sese mutuo & eclipticam intersecantes. Igitur aliæ causæ virtuti motrici ex SOLE conjunguntur.

CAPVT XXXIX.

Qua via & quibus mediis movere debeant virtutes PLANETIS insitæ, ut circularis PLANETÆ orbita, qualem vulgo credunt, per auram ætheream efficiatur.

CAP. XXXVIII.

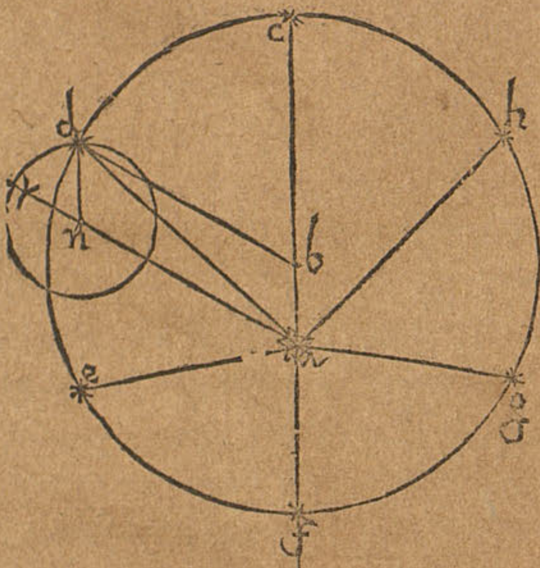
Axiomata ad speculationem motuum cœlestium.



SINT itaque nobis in demonstratis verissima ista axiomata. PRIMUM, quod PLANETÆ corpus natura inclinatum sit ad quietem in omni loco, in quo solitarium ponitur. SECUNDO, quod ea virtute, quæ ex SOLE, de loco in locum, secundum longitudinem zodiaci, transponatur. TERTIO, si non mutaretur distantia PLANETÆ a SOLE, futurum ex hac transpositione iter circulare. QUARTO, ejusdem PLANETÆ in duabus per vices distantiis a SOLE toto ambitu permanentis, tempora periodica futura in dupla proportione distantiarum sive circulorum amplitudinis. QUINTO, virtutem nudam & solitariam in ipso PLANETÆ corpore residentem, non esse sufficientem transportando de locum in locum suo corpori, quod pedibus alis & pinnis caret, quibus in aura ætheria nitatur. SEXTO, & tamen accessus PLANETÆ ad SOLEM & ab eo recessus oriri ex virtute, quæ est propria PLANETÆ. Hæc omnia & naturæ sunt consentanea seipsis, & demonstrata hactenus.

I. Quid Planeta per motum sui corporis affectet, dum perfectus sit circulus ex composito ejus itinere. Hoc est, cujusmodi distantias a SOLE affectet?

JAM IN figuris Geometricis exerceamur, ut appareat, ad quamlibet orbitam PLANETÆ repræsentandam quibus legibus opus sit. Esto ut PLANETÆ orbita sit circulus, ut hactenus creditum, isque a SOLE fonte virtutis eccentricus. *Sit ille eccentricus* C D, *centro* B, *diastemate* B C, *descriptus: in eo* B C *linea apsidum, &* A SOL, *&* B A *eccentricitas. Dividatur eccentricus in partes quotcunque æquales initio a linea apsidum facto in* C: *quarum termini connectantur cum* A. *Erunt igitur* C A, D A, E A, F A, G A, H A, *terminorum partium æqualium distantiæ a fonte virtutis.*





Jam centro β, *diastemate* $\beta\gamma$, *quod sit æquale ipsi* A B, *scribatur epicyclus* $\gamma\delta$, *divisus in totidem cum eccentrico partes invicem æquales, a* γ *initio facto: & linea* $\gamma\beta$ *continuetur, ut* $\beta\alpha$ *æquet* B C: *& punctum* α *connectatur cum terminis partium epicycli æqualium, lineis* $\gamma\alpha, \delta\alpha, \varepsilon\alpha, \zeta\alpha, \eta\alpha, \vartheta\alpha$: *eruntque lineæ hæ æquales ordine, distantiis ab* A *in eccentrico extructis. id enim supra capite secundo demonstratum est. Centro igitur* α, *diastemate* $\delta\alpha$, *scribatur arcus* $\delta\iota\vartheta$ *secans diametrum* $\gamma\zeta$ *in* λ: *& connectantur termini partium æqualiter distantium a* γ *aphelio epicycli, lineis* $\delta\vartheta$, $\varepsilon\eta$, *quæ secent eandem diametrum in* κ. μ. *signis, sic ut* $\alpha\delta$ *vel* $\alpha\iota$ *sit longior quam* $\alpha\kappa$, *&* $\alpha\varepsilon$ *vel* $\alpha\lambda$ *longior quam* $\alpha\mu$.

Primus modus ut Planeta ipse currat epicyclum. Huic modo innititur fere cap. XLIX.

Quod si possibile esset, PLANETAM ire perfectum epicyclum vi insita, & simul orbitam ejus esse perfectum circulum, tunc similes arcus simul perfici cogitandi essent, cum in eccentrico tum in epicyclo. Itaque jam statim patesceret, quibus mediis, qua mensura efficeretur

ceretur distantia αι æqualis ipsi AD. Nam quia αι, αϑ, æquales, PLANETA ex γ in ϑ iens, distantiam αϑ necessario, & sine speciali consilio, efficeret justam, & æqualem ipsi AD. Cap. XXXVIII.

At præterquam quod is cum axiomate quinto pugnare videtur, qui dicit, PLANETAM vi insita progredi de loco in locum ex γ in ϑ, multa etiam alia absurda involvuntur. Hujusmodi absurda. 1.

Ducatur enim ipsi BD *parallelos* AN, *& sit* AN *æqualis ipsi* BD, *& centro* N *scribatur epicyclus qui per* D *ibit. Cum igitur, existente* CD *perfecto circulo, iidem perficiantur anguli, a Planeta* D *apud* B *centrum eccentrici, & ab* N *centro epicycli apud centrum* SOLIS A *(per æquipollentiam demonstratam capite* II.*), diametro epicycli* ND, *qui* PLANETAM *in* D *habet, manente ipsi* AB *parallelo, respectu situs in mundo: ideo hic poneretur eadem celeritas* N *centri epicycli circa* A SOLEM *&* D PLANETÆ *circa* B *centrum epicycli, ita ut simul intenderentur isti motus & simul remitterentur: & quia intensio & remissio est a majori vel minori distantia corporis* PLANETÆ *a* SOLE, *ideo centrum epicycli, manens in eadem distantia, fingeretur tarde vel celeriter moveri propter* PLANETAM *distantem longius vel brevius a* SOLE. 2.

Et quamvis virtus PLANETAS *vehens celerior est omnibus omnino* PLANETIS, *ut ostensum cap.* XXXIV, *hic tamen esset nobis supponendus imaginatione, unus virtutis ex* SOLE *radius* AN, *ceu linea, in qua* N *centrum epicycli perpetuo maneret. qua linea cum ipso centro* N *interdum esset tarda, interdum velox; iterum contra ea quæ supra dicta, quod virtus in eadem distantia eandem perpetuo præstet celeritatem:* PLANETAM *vero deberemus ponere sese evolventem ex hoc imaginario radio* AN *in partes contrarias temporibus æqualibus inæqualiter, prout ipse hic radius vel celer vel tardus fieret.* Quo pacto Geometricis quidem Veterum suppositionibus propiores fieremus, sed a Physicis speculationibus aberraremus quam longissime, ut ostensum capite II. Neque sufficiunt cogitationes meæ ad eruendum modum, quo ista contingere possent naturaliter. 3. 4. 5. Hoc ultimum declinatur infra cap. XLIX cæteris absurdis manentibus.

Simplicius igitur cogitarentur ista, si inspiceremus ND diametrum epicycli sibi ipsi perpetuo parallelum manentem. Tunc igitur PLANETA hunc motum conficeret, imaginatione non epicycli sed centri eccentrici B, & tuendo sese in eadem perpetuo distantia ab illo centro. Secundus modus ut Planeta moliatur eccentricum.

At sub principium Operis cap. II. dictum est, absurdissimum esse, ut PLANETA (quamvis eum mente instruas) imaginetur sibi centrum, & ab eo distantiam, in quo centro nullum peculiare corpus pro nota insit. Absurda. 1.

Et quamvis dixeris, PLANETAM respicere ad SOLEM A, & jam antea scire memoriter, quales ordine distantiæ a SOLE perfecti eccentrici continere debeant: Primum hoc remotius est, & indiget mediis, quæ effectum perfecti circularis itineris cum signo crescentis & decrescentis diametri SOLIS connectant, etiam in aliqua mente. Id autem medium non est aliud, nisi positio centri eccentrici B in certa a SOLE distantia; quod jam modo dictum, a nuda mente fieri non posse.

CAP. XXXIX.

Non nego, cogitari posse centrum, & circa id, circulum. Sed hoc dico, si centrum cogitatione sola consistat, nullo tempore, nullo signo externo; non posse circa id ordinari realiter corporis alicujus mobilis iter perfecte circulare.

Absurda. 2.

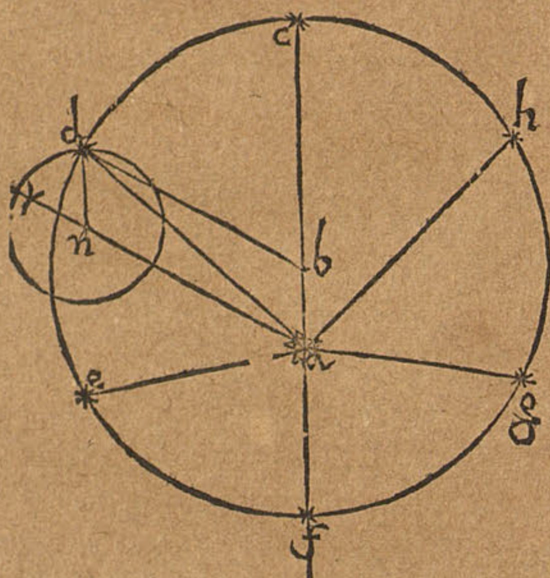
Præterea si PLANETA suas justas distantias a SOLE, lege circuli ordinatas, depromeret ex memoria, depromeret indidem etiam tanquam ex tabulis PRUTENICIS aut ALPHONSINIS æquales arcus eccentrici, decurrendos inæqualibus temporibus, & decurrendos vi extranea ex SOLE; & sic præsciret memoriter id, quod extranea & bruta ex SOLE virtus esset effectura. Quæ omnia sunt absurda;

3. Præsertim cum ARISTOTELE teste infiniti nulla sit scientia; infinitum autem misceatur huic intensioni & remissioni.

Sed bene habet, quod ipsæ etiam OBSERVATIONES perfectum circulum C D infra capite XLIV non sunt passuræ: nec imbecilles istæ (ut putantur) speculationes solitariæ consistunt, tantoque minus calumniis sunt obnoxiæ.

Modus tertius, ut Planeta vi insita libretur in diametro epicycli.

Est itaque magis consentaneum, PLANETÆ ipsi nihil esse curæ, neque epicyclum, neque eccentricum, sed opus quod ipse perficit aut ad quod efficiendum concurrit, esse iter libratorium in diametro $\gamma\zeta$ ad α SOLEM tendente.





Quæritur jam mensura, qua PLANETA justas quolibet tempore distantias metiatur?

Nobis quidem mensura patet ex Geometria & schemate. *Quoties enim* PLANETA *a* SOLARI *virtute promotus est in lineam* D A *nos tunc inquirimus angulum* C B D, *eique æqualem facimus* $\gamma\beta\delta$. *& sic* $\alpha\delta$ *vel ei æqualem* $\alpha\iota$ *dicimus esse justam* PLANETÆ *in* D *versantis distantiam ab* A. Sed hanc propositam mensuram hominibus, jam eripuimus PLANETÆ, dum ipsum ex epicycli amplitudine intra diametri $\gamma\zeta$ angustias redegimus.

Mensuram librationis a PLANETA non peti ex epicyclo reali:

Nec ex arcubus eccentri confectis:

Equidem in hac inquisitione facilius dicitur quid non sit quam quid sit. *Nam quia* PLANETA *momentis iis, quibus a* SOLE *fuit colocatus in lineas ex* A *per* C. D. E. F. G. H. *ductas, ipse ponitur effecisse distantias ordine has,* $\gamma\alpha, \iota\alpha, \lambda\alpha, \zeta\alpha, \lambda\alpha, \iota\alpha$. Quod si igitur via PLANETÆ est perfectus circulus, tunc æqualibus partibus eccentrici C D. D E. E F. respondent inæquales descensus PLANETÆ in diametro, nempe $\gamma\iota, \iota\lambda, \lambda\zeta$ & quidem turbato ordine, sic ut non supremi sint minimi, imi maximi, sed ut medii sint maximi $\iota\lambda$, extremi $\gamma\iota, \lambda\zeta$ minores, & summi $\gamma\iota$ paulo mi-

lo minores imis $\lambda\zeta$ reſpondentibus. Sunt enim æquales $\gamma\kappa$ & $\mu\zeta$, & $\gamma\iota$ minor quam $\gamma\kappa$, $\lambda\zeta$ vero major quam $\mu\zeta$.

Nec ex tempore lapſo: Nec ex angulo ad SOLEM, ſeu anomalia coæquata:

Atque hæc eadem cauſa impedit, quo minus $\gamma\iota$, $\iota\lambda$, $\lambda\zeta$, proportionentur vel temporibus confectorum æqualium arcuum CD, DE, EF, vel angulis ad SOLEM CAD, DAE, EAF. Tempus enim ſeu mora PLANETÆ in partibus eccentrici æqualibus, CD, DE, EF, a ſummo ad imum continue minuitur; anguli ad SOLEM continue augentur; Diſtantiæ vero $\gamma\iota$ augentur in medio, ut $\iota\lambda$.

Igitur ſi iter PLANETÆ eſt perfectus circulus, menſura deſcenſus PLANETÆ in diametro $\gamma\zeta$ neque tempus eſt, neque ſpacium eccentrici confectum, neque angulus ad SOLEM.

Et has quidem menſuras etiam Phyſicæ ſpeculationes repudiant.

Nec ex epicyclo vel eccentrico imaginato.

Quid ſi igitur hoc dicamus? Etſi motus PLANETÆ in epicyclo non contingat, ſic tamen diſpenſari hanc librationem, ut diſtantiæ a SOLE efficiantur ſimiles iis quæ exiſtunt epicyclo vere decurſo?

Primum tribuitur virtuti quæ PLANETÆ propria eſt, cognitio epicycli imaginarii, ejusque effectuum, in ordinandis diſtantiis a SOLE: tribuitur & cognitio futuræ celeritatis & tarditatis, quam cauſaturus ſit motus communis ex SOLE; quia hic neceſſario ponitur eadem intenſio & remiſſio imaginaria motus epicycli imaginarii, quę motus veri eccentrici; quæ ſunt incredibiliora quam priora, ubi motus corporis cum epicycli vel eccentrici cognitione conjunctus fuit. Itaque quæ ibi diſputata ſunt contra, hic intelligantur repetita: pene.n. coincidunt ſententiæ.

Infra capite LVII aperietur hujus librationis menſura.

Et tamen in penuria melioris ſententiæ, in præſens nobis eſt acquieſcendum in hac. Quæ quo plura abſurda involvit, hoc libentius infra capite LII Phyſicus aliquis admittet, quod OBSERVATIONES teſtabuntur, iter PLANETÆ non eſſe circulum.

II.

Quibus mediis ſeu qua menſura Planeta comprehendat ſuam a SOLE diſtantiam?

DICTUM eſt hactenus de menſura, quæ formam hujus librationis reſpicit: RESTAT ut & menſuram hujus menſuræ, ſcilicet quantitatis ſeu motus per locum inquiramus. Nec enim ſatis eſt, ſcire PLANETAM, quantum abſiſtere debeat a SOLE: quin & hoc requiritur, ut ſciat, quid faciens, juſto intervallo abſiſtat.

Planetis quatenus tribuendus ſenſus quantitatis corporis SOLARIS?

Quem igitur iſta ſuppoſitio itineris perfecte circularis eo adegit, ut mentem in PLANETA collocaret, quæ huic librationi præſideret, is aliud dicere non poterit, quam hoc reſpicere mentem PLANETÆ ad diametri SOLIS amplitudinem creſcentem & decreſcentem, & hoc uſam ſigno intelligere, quantas a SOLE effecerit quolibet tempore corporis ſui diſtantias. Quia ut nautæ non poſſunt intelligere ex ipſo mari, quantum undarum ſpacium confecerint, eo quod iter illud nullis ſit diſtinctum limitibus; ſed vel ex diuturnitate navigationis, ſi ventus & unda conſtantes manſerint, & navis nunquam quieverit; vel ex venti plaga & altitudinibus poli diverſis; vel ex omnium horum aut aliquorum ſaltem juncta conſideratione; vel ſi diis placet, ex rotularum nonnullarum coagmentatione, pinnarum ope in undas demiſſarum, agitanda; cujusmodi inſtrumentum vani quidam mechanici profitentur, qui Oceani fluctibus continen-

CAP. XXXIX.

tinentis quietem transſcribunt: Eundem plane ad modum PLANETÆ mens locum ſeu ſpacium verſus SOLEM confectum metiri ſe ipſa non poteſt, cum pura interſit aura ætheria, nullis diſtincta ſignis; ſed aut tempore utitur, & per tempus illud, æquali contentione virium, quod jam eſt in ſuperioribus negatum; aut machina corporea, quod eſt ridiculum (ponimus enim ſidera rotunda, exemplo SOLIS & LVNÆ: quin & veriſimile eſt, univerſum campum auræ ætheriæ una ire cum PLANETIS); aut denique ſignis aliquibus idoneis cum mutata PLANETÆ a SOLE diſtantia variabilibus, cujusmodi præter unicam SOLIS diametrum apparentem, nullum aliud ſuppetit. *Sic nos homines ſcimus* SOLEM *a nobis abeſſe 229 ſuis diametris, quando ejus diameter habet 30 minuta, & 222 diametris, quando habet 35.*

Ita Planeta fierent γεωμέτραι, diſtantiam metientes ſui a Sole, per unam ſtationem, ſc: ex apparenti quantitate corporis Solis.

Et ſane ſi certum eſſet, motum hunc in epicycli diametro proprium, non poſſe perfici a virtute aliqua PLANETÆ materiali & corporali ſive magnetica, non etiam a nuda animali, ſed gubernari a PLANETÆ mente, nihil abſurdi ſtatueretur. Quod enim SOL alias etiam obſervetur a PLANETIS, teſtantur & latitudines. Cum enim PLANETÆ cauſa harum a media & regia via hujus virtutis ex SOLE, ceu ab ipſo torrente fluminis, ad latera ſecedant, ut dictum capite XXXVIII, niſi SOLEM reſpicerent interim, acceſſusque & receſſus in linea per centrum SOLIS tendente perficerent; tunc circulos deſcriberent, qui ex TERRA vel ex centro MVNDI apparerent minores, paralleli cum aliquo maximo. At deſcribunt omnes PLANETÆ maximos circulos, qui eclipticam in locis ex SOLE oppoſitis ſecant, quod ſupra cap. XII. XIII. XIV. de MARTE ex obſervationibus eſt demonſtratum. Ergo & diameter libratoria $\gamma\,\zeta$ verſus SOLEM ipſum tendit, & latitudines SOLEM omnino reſpiciunt. Etſi hoc quoque de latitudine, infra parte V, a MENTIS partibus ad NATVRÆ partes & magneticas facultates ſum traducturus.

Eſſe aliquid in Planetis inſtar mentis, quod corpus Solis reſpiciat.

Vide marginem cap. LXIII.



NEC MIHI hoc dixeris, opido parvam eſſe hanc SOLIS diametrum, ejusque variationem, ut pro regula eſſe non poſſit. Certum enim eſt, in nullo PLANETARVM penitus evaneſcere. Cum enim in TERRA ſit triginta minutorum, in MARTE obtinebit viginti, in JOVE ſeptem, in SATVRNO tria, at in VENERE quadraginta, in MERCVRIO plane octoginta, & usque ad centum & viginti. Neque de parvitate hujus corporis, ſed de ſenſuum humanorum inepta craſſitie querare, qui ad tam parva percipienda non ſequuntur.

Quæ objici poſſunt, ſenſui corporis Solaris.

1. Exilitas.

Ecce hoc quantulumcunque corpus aptum tamen eſt, quod in ſuperioribus demonſtravi, ad movenda in circulum tam remota corpora. De illuminatione MVNDI a tantillo corpuſculo ſciunt omnes. Credibile eſt itaque, ſi qua facultate præditi ſunt motores illi obſervandæ hujus diametri, eam tanto eſſe argutiorem quam ſunt oculi noſtri, quanto opus ejus & perennis motio noſtris turbulentis & confuſis negociis eſt conſtantior.

An ergo

CAP. XXXIX.

An ergo binos ſingulis PLANETIS tribues oculos, KEPLERE? Nequaquam. Neque eſt neceſſe. Neque enim ut moveri poſſint, pedes ipſis atque alæ ſunt tribuendæ. Orbes vero ſolidos BRAHEVS jam eliminavit. Neque exhauſit noſtra ſpeculatio omnes naturæ theſauros, ut per noſtram ſcientiam ſtet, quot ſenſus eſſe debeant. At etiam exempla nobis admirabilia ſunt in promptu. Dic enim phyſice, quibus oculis aſtrorum loca in zodiaco ſpeculentur facultates animales corporum ſublunarium, ut harmonica diſpoſitione (quem aſpectum dicimus) inter ea deprehenſa, ſubſultent, & in opus ſuum exardescant? An etiam oculis ſuis ſignavit Mater mea loca ſiderum, ut ſciret ſe natam in configuratione SATVRNI, JOVIS, MARTIS, VENERIS, MERCVRII, per ſextiles & trinos; eoque iis potiſſimum diebus liberos ſuos, præſertim me primogenitum, eniteretur, quibus quamplurimi eorundem aſpectuum, præſertim SATVRNI & JOVIS, recurrerent, aut quamplurima loca priſtina quadratis, oppoſitis, & ipſis corporibus poſſiderentur? Quæ ſane in omnibus exemplis deprehendi, quotquot ad hunc diem obtigerunt. Sed quid ego hæc æque abſurda atque illa, niſi illis, qui in natura ſeſe diligentius exercuerunt, quam hodie uſitatum eſt?

2. Defectus inſtrumentorum ſenſualium.

Idem igitur ille, quem hic ponimus dicere, PLANETÆ iter eſſe perfectum circulum, hoc dicet, PLANETAM affectare ſua libratione, ut in qua proportione ſunt lineæ $\delta\alpha, \varepsilon\alpha, \zeta\alpha$, vel æquales illis $\iota\alpha, \lambda\alpha, \zeta\alpha$, ad longiſſimam $\gamma\alpha$ in eadem fere * proportione everſa, videantur ipſi, diametri SOLIS, poſt æquales eccentrici arcus confectos; & hac diametrorum SOLIS conſideratione venire dictis temporum articulis ex γ in $\iota.\lambda.\zeta.$ propinquitates.

* Nam cap. LVII. erit proportio paulo alia.

Sciendum tamen, non bene quadrare invicem, augmentum diametri SOLIS & arcus epicycli; itaque memoriam huic menti motrici valde bonam eſſe oportet, ad æqualia augmenta diametri SOLIS accommodanti inæquales ſinus verſus arcuum epicycli. quo de infra cap. LVI. LVII.

III. Qua facultate animali mens obtineat eam quam affectat, corporis à Sole diſtantiam.

ATQVE HÆC de ſigno confecti ſpacii dicta ſunto. Reſtat, ut tertio & de animali facultate transvectandi corporis PLANETARII tribus verbis moneam: eum qui dicat vi inſita transportari corpus PLANETÆ, nullo modo veriſimilia dicere. hoc enim negavimus in principio. At neque SOLI ſimpliciter tranſſcribi poteſt vis hæc. Idem enim qui PLANETAM attrahit, viciſſim etiam repelleret: quod pugnat cum ſimplicitate SOLARIS corporis. Qui vero peculiari quadam ratione hanc translationem in conſenſum mutuum corpori SOLIS & PLANETÆ refert, is totam hujus capitis materiam aliter informat: eoque nomine deputatum eſt infra huic rei peculiare caput LVII.

VIDES lector conſiderate & ingenioſe, quod hæc opinio de perfecto circulo eccentrico itineris PLANETARII multa incredibilia in ſpeculationibus Phyſicis involvat; non quidem quod SOLIS diametrum menti PLANETARIÆ pro ſigno ponit: faciet enim id forſitan ipſa etiam veriſſima ſententia; ſed quod incredibilia tranſſcribat & menti & animæ motrici.

Cap. XXXIX.

At nos qui vero propinqui sumus, jam porro speculationes istas nondum licet undique perfectas, idoneas tamen motibus Solis, in numeros conjicere discemus. Proderit tandem ad exactiorem veri inventionem, quæ reservatur in caput LVII, nos hic fuisse prius exercitatos.

CAPVT XL.

Methodus imperfecta æquationes ex Physica hypothesi computandi, quæ tamen sufficit theoriæ SOLIS vel TERRÆ.



Tam prolixa disputatione opus fuit, ut via strueretur ad naturalem æquationum formam, de qua parte quarta plura sum acturus. Nunc redeundum ad æquationes eccentri Solis in specie, quæ potissima est hujus partis tertiæ materia, & cujus gratia præmissa sunt generalia illa per capita VIII præcedentia.

Primus meus error fuit, viam Planetæ perfectum esse circulum, tanto nocentior temporis fur, quanto erat ab authoritate omnium Philosophorum instructior, & Metaphysicæ in specie convenientior. Sit ergo via Planetæ perfectus eccentricus. nam insensile est in theoria Solis, quantum ei ovalis forma detrahit. Quæ vero propter hanc deviationem sunt necessaria futura in Planetis cæteris, infra sequentur cap. LIX & LX.

Per elongationes Planetæ a centro Solis, invenire partem æquationis Physicam.

Cum ergo sint moræ Planetæ in æqualibus eccentri partibus ad invicem in ea proportione, in qua sunt ipsæ partium illarum distantiæ, at puncta singula in toto semicirculo eccentri distantiam mutent; non levem operam mihi sumpsi, ut inquirerem, quomodo singularum distantiarum summæ haberi possent. Nam nisi summam omnium, quæ sunt tamen infinitæ, habuerimus, non poterimus dicere, quanta sit cujusque mora. quare æquatio ignorabitur. Vt enim tota summa distantiarum est ad tempus totum periodicum, sic pars summæ distantiarum quotalibet ad suum tempus.

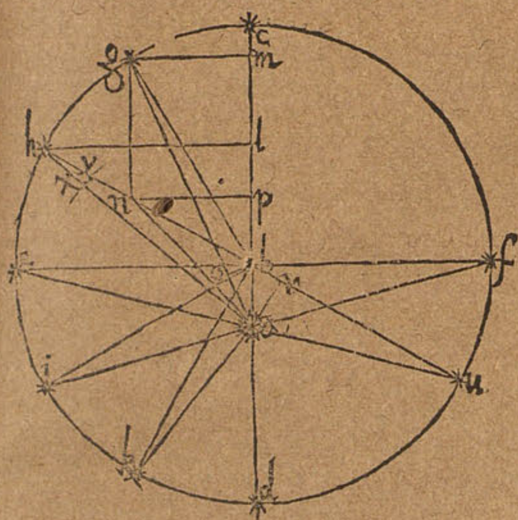
Igitur initio eccentrum secui in partes CCCLX, quasi hæ essent minimæ particulæ, & posui, quod intra unam hujusmodi partem distantia nihil mutetur. Distantias igitur ad initia partium seu graduum, methodo capitis XXIX investigavi, easque in unam summam conjeci. Postea tempori revolutorio, quamvis definitum esset CCCLXV diebus & VI horis, aliud & rotundum nomen posui, dixique illud valere gradus CCCLX, seu integrum circulum, qui est apud Astronomos anomalia media. Vt ergo summa distantiarum ad summam temporis, sic habere feci quamlibet distantiam ad suum tempus. Denique tempora per singulos gradus accumulavi: collatisque his temporibus, seu gradibus

Οὐσ. Anomalia media quid?

anoma-

anomaliæ mediæ cum gradibus anomaliæ eccentri, seu cum numero partium, ad quas usque quærebatur distantia, prodiit æquatio Physica; cui fuit adjungenda Optica, capitis XXIX methodo cum ipsis distantiis inventa, ut haberetur tota. CAP. XL.

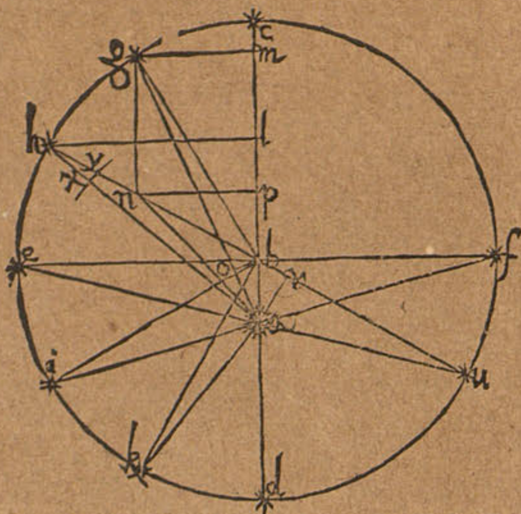
ATQVI cum hæc ratio sit mechanica & tædiosa, nec posset ex ea cujuscunque gradus solitarii, cæteris sepositis, æquatio computari, circumspexi de aliis mediis. Cumque scirem infinita esse puncta eccentrici, & distantias earum infinitas; subiit, in plano eccentrici has distantias omnes inesse. Nam memineram, sic olim & ARCHIMEDEM, cum circumferentiæ proportionem ad diametrum quæreret, circulum in infinita triangula dissecuisse. nam hæc vis occulta est ejus demonstrationis per impossibile ducentis. Quare pro eo quod prius circumferentiam in 360 partes secabam, jam planum circuli eccentrici in totidem secui, lineis ex puncto, unde computatur eccentricitas, eductis. Per areas invenire partem æquationis Physicam.



Sit A B *linea augium*; A SOL (*vel* TERRA PTOLEMÆO); B *centrum eccentrici* C D; *cujus semicirculus* C D *dividatur in partes æquales quotcunque* C G. G H. H E. E I. I K. K D. *& connectantur* A B *puncta cum punctis divisionum. Erunt igitur*, A C *longissima distantia*, A D *brevissima*, *cætera ex ordine* A G, A H, A E, A I, A K. *Cum igitur triangula æquialta sint ut bases, & sectores sive triangula* C B G, G B H, *& reliqua, insistentia partibus circumferentiæ mininis, ideoque a rectis non differentibus, omnia eandem habeant altitudinem, cruribus* B C, B G, B H, *æqualibus*: ∴ *omnia igitur erunt æqualia. Sed in area* C D E *insunt hæc triangula omnia, & in semicircumferentia* C E D *insunt arcus, ceu bases omnes. Quare per compositionem, ut area* C D E *ad arcum* C E D, *sic area* C B G *ad arcum* C G. *& permutatim, ut* C E D *arcus ad* C G, C H, *& singulos ordine, sic area* C D E *ad areas* C B G, C B H, *& singulas ordine. Quare nihil peccatur, si pro arcubus, areæ in hunc modum tractentur, & pro angulis anomaliæ eccentri* C B G, C B H, *areæ* C G B, C H B.

Porro quemadmodum rectæ ex B *ad infinitas partes circumferentiæ extensæ, omnes in area semicirculi* C D E *insunt, & rectæ ex* B *ad infinitas partes arcus* C H *extensæ, omnes in area* C B H *insunt: ita etiam rectæ ex* A *ad easdem circumferentiæ vel arcus partes infinitas, idem faciunt. Cum denique utræque, & quæ ex* B, *& quæ ex* A, *unum & eundem semicirculum* C D E *impleant: at cum eæ quæ ex* A *educuntur, sint distantiæ ipsæ, quarum summa quæritur: hinc concludere mihi videbar, computata* C A H, *vel* C A E *area, summam haberi infinitarum distantiarum in* C H *vel* C E: *non quod infinitum pertransiri possit, sed quod facultatis, qua pollent distantiæ, ad moras accumulandas, collectæ mensuram in hac area inesse putarem, ut ita eam adipisci possimus per cognitionem areæ, citra minimarum partium dinumerationem.*

CAP. XL.



Quare ex superioribus, sicut se habet C D E *area ad dimidium temporis restitutorii, quod dicatur nobis* 180 *gradus: sic* C A G, C A H *areæ ad morarum in* C G *&* C H *diuturnitatem. Itaque* C G A *area fiet mensura temporis seu anomaliæ mediæ, quæ arcui eccentrici* C G *respondet, cùm anomalia media tempus metiatur.*

Prius autem pars C G B *hujus area* C A B, *erat mensura anomaliæ eccentri, cujus æquatio Optica est angulus* B G A. *Ergo residua area, trianguli scilicet* B G A, *est excessus (hoc loco) anomaliæ mediæ supra anomaliam eccentri; & ejusdem trianguli angulus* B G A *est excessus anomaliæ eccentri* C B G *supra coæquam* C A G. Ejusdem itaque trianguli cognitio utramque partem æquationis prodit, respondentem anomaliæ coæquatæ G A C.

Causa cur supra cap. XXXI. in modo tertio tantum duplicata fuerit pars æquationis pro integra æquatione.

Atque hinc etiam causa patet, cur supra capite XXX. XXXI. partes æquationis dixerim in theoria SOLIS quam proxime æquales. *Nam quia quemlibet arcum, eique superstantem angulum ad centrum (ut prius* C G *&* C B G*) metitur area sua, qui sector dicitur, ut area* C B G; *collocato ergo pede circini in* G, *& diastemate* G B, *arcus circumferentiæ scribatur, secans* G A *in* O. *Igitur ut area* G B C *ad angulum* G B C, *sic area* B G O *ad angulum* B G O. *Sed angulus* B G O *est pars æquationis Optica. Itaque area* G O B *per duplicationem æquationis partis, metietur partem Opticam æquationis, cum in nostro calculo prius explicato ipsa area tota* G B A *sit propter partem æquationis Opticam consulenda.*

Etsi igitur A G B *genuina mensura partis æquationis Physicæ, excedit* O G B *oblatam mensuram partis Opticæ, spaciolo seu area* O A B *(& versus perigæum hujusmodi aliquo spaciolo vicissim ab eo superatur): in parva tamen eccentricitate, cujusmodi est* SOLIS *vel* TERRÆ, *in qua versamur hac tertia parte, hoc non est sensibile. Nam quo propius lineam apsidum venitur, hoc exilius fit totum triangulum* A G B, *quare & particula ejus* A O B, *quantumvis crescente tunc ejus altitudine* A O. *In longitudinibus vero mediis* B E A *angulus cum sectore suo alicubi plane mensuratur ab area* B E A, *& excessus cum defectibus incipiunt permutari.*

ITAQUE summa differentia quæ contingere potest, in octantes, seu loca inter apsides & quadrantes intermedia accumulatur: quæ quanta sit, jam patefiet.

CUM ENIM in theoria MARTIS aliquandiu eadem usus fuerim computandi forma per areas, non potuit hæc differentia negligi propter magnam PLANETÆ eccentricitatem. Nec duplicatio partis æquationis Opticæ citra sensibilem errorem fuit. Quare exploranda fuit planities trianguli æquatorii. Potest id fieri variis mediis, sed compendiosissimum ascribam.

Notum

Notum est æquealta triangula esse in proportione basium, dico & æquebasia esse in proportione altitudinum.

Compendiosa inquisitio areæ in triangulo æquatorio.

CAP. XL.

Sint AGB, AHB *super eadem basi* AB *continuata in* C. *Agatur ex* G *recta* GN *parallelos communi basi* AB *secans* HB *in* N: *& connectatur* N *cum* A: *& ex trium triangulorum verticibus* G. H. N. *agantur perpendiculares in basim* GM, HL, NP, *determinantes triangulorum altitudines. Cum ergo* GN *&* MP *sint paralleli, &* GM, NP, *perpendiculares, erunt igitur* GM, NP, *æquales. Sed* GM *est altitudo trianguli* AGB, *&* NP *est altitudo trianguli* ANB. *Triangula igitur* ANB; AGB, *sunt æquealta. & quia simul super eadem basi* AB, *sunt igitur æqualia. Et cum* ANB *sit pars de* AHB, *& communis linea basium* HB, *& communis vertex* A, *triangula igitur* NAB, HAB, *sunt æquealta. Quare ut basis* NB *ad* BH, *sic* NAB *ad* HAB. *Sed* NAB *&* GAB *probata sunt æqualia. Ergo ut* NB *ad* BH, *sic* GAB *ad* HAB. *Vt vero* BN *ad* BH, *sic* NP *ad* HL, *eo quod* NBP *&* HBL *similia triangula. Ergo etiam ut* NP *ad* HL, *sic* GAB *ad* HAB. *Sed* NP *&* GM *æquales. Ergo ut* GM *ad* HL *altitudo ad altitudinem, sic* GAB *area ad* HAB *aream. Quod erat demonstrandum.*

Sit jam BE *perpendicularis ad* CD: *& triangulum* BEA *rectangulum in* B. *erit* BE *altitudo, &* BA *basis. Ducta ergo 900 sc. dimidia basi* BA (*quæ est in* SOLE *1800*) *in altitudinem* BE *scilicet 100000, qui est circuli radius, creatur area trianguli* BEA *per* XLII *primi* EVCLIDIS *sc. 90000000. At area circuli, cujus radius est 100000* (*ex recentissima recognitione* ADRIANI ROMANI *solertissimi Geometræ*) *est 314159265536 ne unius quidem harum particularum errore. Et ut hæc circuli area se habet ad gradus 360° anomaliæ mediæ seu temporis, hoc est ad 21600 scrupula prima, vel 1296000 secunda: sic in eadem proportione area trianguli 90000000 se habet ad 3713″ secunda, hoc est 1 gr. 1. min. 53 sec. Itaque area* BEA *valet 1 gr. 1 min. 53 sec. Sed & angulus* BEA *capitibus* XXX. XXXI. *fuit 1 gr. 1 min. 53 sec.* Æquationis igitur utraque pars æqualis est hoc loco, circa gradum scilicet 90.

Valor trianguli in anomalia eccentri 90 gr.

Adrianus Romanus:

In cæteris gradibus anomaliæ eccentri sic agendum. *Cum* BEA *sit 3713″, ut ergo* EB *altitudo ejus ad* HL *vel* GM *altitudines cæterorum, hoc est sinus totus ad sinus* HBC, GBC, *anomaliæ eccentri: ita 3713″ ad areas reliquorum triangulorum. Ita multiplicabitur 3713″ in sinus angulorum ad* B, *& abjectis quinque ultimis cyphris, erunt residua scrupula secunda partis æquationis Physicæ, illi angulo ad* B *respondentia. Exempli causa sit* HBC *45°. 43′. 46″, quantus supra cap.* XXXI *fuit. Sinus igitur 71605 in 3713″ ductus abjectis 5 ultimis constituit 2659″ secunda, hoc est 44′. 19″. quam partem æquationis supra in tabula assumpsimus esse 43′. 46″ æqualem parti Opticæ.*

Itaque hic areola ABO ubi maxima, 33″ secunda non excedit.

ATQVE hæc est quarta illa ratio æquationes eccentri computandi, qua de supra sub finem capitis XXXIV cepi dicere, quæ naturam ipsam rerum & speculationes capitibus XXXII. XXXIII. præmissas proxime exprimit.

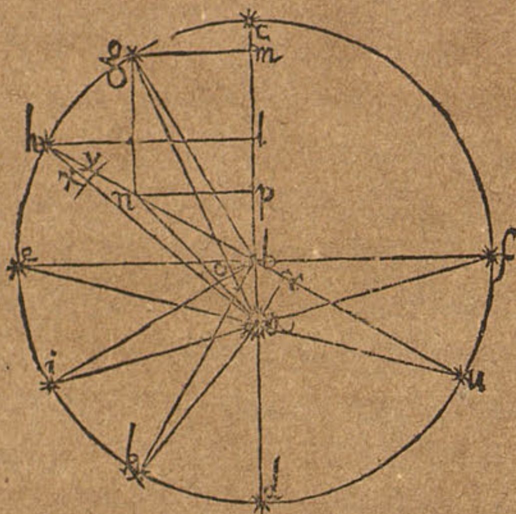
Defectus hujus operationis per aream trianguli posita circulari orbita.

Sed tamen paralogismus ineſt in argumentatione mea, non magni quidem momenti; ortus inde, quod ARCHIMEDES circulum ſecuit quidem in infinita triangula, ſed rectis angulis circumferentiæ inſiſtentia, ut quorum vertices in B circuli centro. At triangulorum cum A vertice in circumferentia inſiſtentium, ratio non eſt eadem; quia circumferentia a rectis ex A eductis ubique præterquam in C. D. punctis oblique ſecatur.

Angulos minutim ſectos dico, cum gradibus adhærent minuta.

Et poſſes errorem experientia deprehendere. quod ipſe quoque feci, aſſumptis omnibus diſtantiis AC, AG, AH, ad ſingulos gradus integros, anguli CBG. GBH (quæ diſtantiæ, etſi in tabula capite XXX præmiſſa, ſitu reſpondent ſingulis gradibus integris anguli ad A, itaque minutim ſectis angulis ad B: facile tamen cuilibet gradui integro anguli ad B, ſua diſtantia ab A proportionaliter attribui poteſt) iisque in unam ſummam conjectis. Nam conficitur ſumma major quam 36000000; cum tamen diſtantiæ a B 360, efficiant ſummam non aliam quam 36000000. Atqui ſi utraque ſumma eâdem areâ circuli menſuraretur, debuerunt hæ ſummæ eſſe æquales.

Demonſtratur autem in hunc modum error. *Trajiciatur per B recta quæcunque præter C D, ſecans circumferentiam, ſitque E F: & connectantur puncta ſectionum E. F. cum A. Cum igitur A ſignum non comprehendatur linea E F, fiet E A F figura, ſeu triangulum; quare E A, A F junctæ, longiores ſunt, quam E F per XXII primi EUCLIDIS. Sed area circuli continet ſummam omnium E F. ergo continet ſummam, quæ minor ſit quam omnes E A, A F, cum inter quæcunque puncta eccentrici oppoſita & A, tale conſtituatur triangulum, præterquam inter C D. & A, ubi pro triangulo ſit linea recta.*



Porro eadem ratione demonſtratur etiam (ut hoc obiter addam) diſtantias ab A reſpondentes omnibus 360 gradibus integris anguli ad A, (quæ ſunt in ſuperiori capitis XXX tabula), collectas in unam ſummam, eſſe minores quam 36000000. *Trajiciatur enim per A punctum recta quæcunque, præter D C quæ ſit E V, & connectantur E V cum B. Erunt in triangulo E B V rectæ E B, B V, junctæ longiores quam E A, A V, duæ diſtantiæ oppoſitæ. Sed E B. B V omnes 360, collectæ faciunt 36000000. Ergo E A. A V omnes 360, collectæ facient minus quam 36000000.*

Vt igitur repetam quæ jam ſunt dicta, hæc æquationum methodus compendioſiſſima quidem eſt, & naturalibus motuum cauſis hactenus explicatis innititur, ſed & in theoria SOLIS vel TERRÆ ſcrupuloſiſſime ſatisfacit obſervatis: ſed tamen in duobus peccat; Primo, quod ponit orbitam PLANETÆ eſſe perfectum circulum, quod verum non eſſe infra demonſtrabitur cap. XLIV; Secundo, quod plano utitur non exacte

Poſita ecliptica orbita Planetę, nihil peccat hæc methodus. Nota ergo illã.

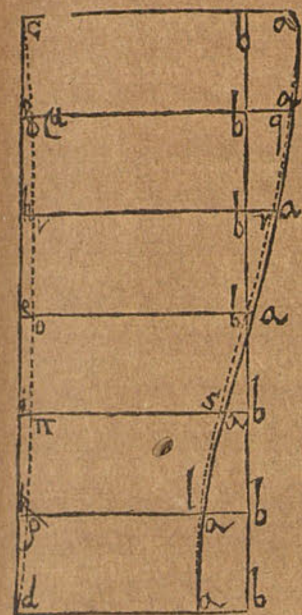
metiente

metiente distantias omnium punctorum Sole: quarum tamen causarum altera alteram, quod miraculi loco sit, exactissime tollit, ut infra demonstrabitur capite LIX.

Cap. XL.

Problema Geometris propositum, de quadrando spacio inter conchoides.

Et qvia hæc ætas præstantissimos habet Geometras, qui interdum in reb. non ita manifesti usus desudant diutissime, appello omnes & singulos, ut hic me juvent in plano aliquo inquirendo, quod æquipolleat collectis universis distantiis. Geometrice quidem (late accepta voce) id ipse inveni: sed doceant me numerare quod ego Geometrice delineavi; imo doceant figuram inventam quadrare. *Explicetur igitur semicircumferentia* C E D *in lineam rectam, & dividatur in partes totidem, quot prius, punctis* G.H.E.I.K: *& ex punctis divisionum erigantur perpendiculares æquales radio* C.B: *& claudatur parallelogrammum. Erit id duplum ad triangulum* Archimedevm, *quo semicirculi aream is metitur. Quod si ex sectoribus singulis in hunc modum singula feceris parallelogramma, tunc totum parallelogrammum divisum in partes, æquipollebit toti areæ semicirculi: ubique scilicet regnabit ratio dupla.*



Extendantur autem in hunc eundem modum & distantiæ C A. G A. *&c. & puncta* A *connectantur* * *conchoide* A.A.A.A. *per singula puncta ducta (quorum sunt infinita potentia) figura* A A C D *æquipollebit distantiis omnibus ex* A. *Nam similiter ex singulis lineis* A G. A H. *factum est unum parallelogrammum quamproxime, nisi quod conchois ipsi* C D *parallelos non est, sed sic inclinata ad radios* G A. H A. E A. *ut in ipso etiam circulo inclinantur distantiæ ad circumferentiam: ut ita nihil impediat, quod conchois* A A *longior est facta quam semicirculus* C D.

* Conchoidea dico non illam Nicostrati, quæ infinita est, sic illi dicta, quod similis conchæ: sed illam quæ similis est conchoidi Nicostrati: ut Rhomboides dicimus id quod est simile Rhombo.

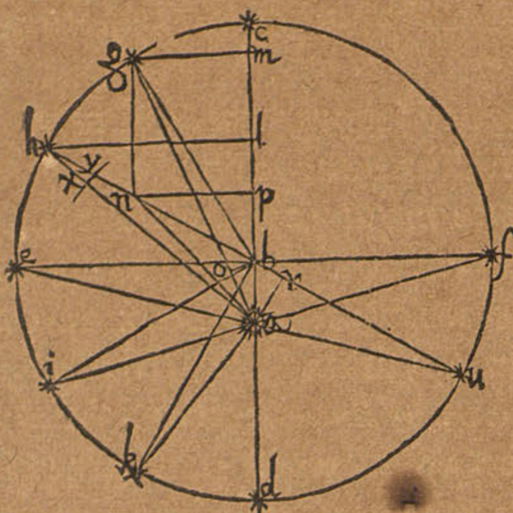
Est autem E A *longior quam* E B. *quod si sumerentur* C A. G Q. H R. E B. L S. K L. D A; *quantas determinant perpendiculares demissæ ex* A *in distantias punctorum a* B *(ut si in schemate circulari in* H B *continuatam descenderet perpendicularis* A R, *determinans* H R *breviorem quam* H A) *tunc figura inter conchoidea* A Q R B S L A *&* C D, *plane esset æqualis figuræ* C B B D. *Nam conchois secaret* B D *in linea* E A; *& quia* B A *suprema & infima sunt æquales, &* B Q *æqualis ipsi* L B, *&* B R *ipsi* S B *& cætera: Ergo figuræ* B B R Q A *&* B B A L S, *essent congruæ, quarum altera defectus, altera excessus est figurarum* C B B E *&* E B B D *æqualium: tota igitur figura inter* A Q R B S L A *&* C D, *toti inter* B B *&* C D *æqualis est. Itaq; spaciolum inter duas conchoides* A Q R B S L A *&* A A A A A A *metitur excessum distantiarum ex* A *super distantias ex* B, *in ea quidem mensura, in qua parallelogrammum ponitur æquale omnibus distantiis ex* B.

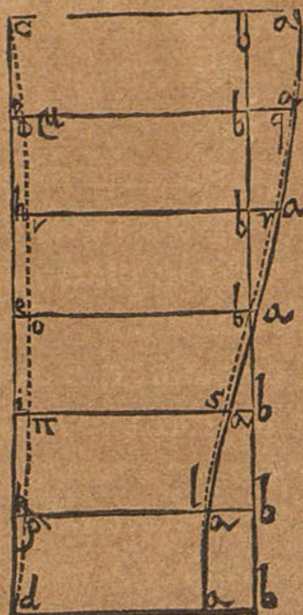
Spacium inter conchoides inæqualis esse latitudinis, in locis a medio æque remotis.

Et nota quod spacium hoc non est ejusdem latitudinis in locis a linea E A æqualiter remotis, sed infra latius. *Nam in schemate circulari continuetur* H B R *in* V. *ut* A H. A V *respondeant angulis* H B E *superiori, et* F B V *inferiori æqualibus & æqualiter a mediis punctis* E. F. *remotis. Et centro* A *diastemate* A V *per* A H *&* B H *arcus circuli ducatur* X Y. *Si ergo* A Y *connexueris, erit* A Y R *plane congruum triangulo* A V R. *nam* A V *&* A Y *&* A X *sunt*

 æquales,

CAP. XL.





æquales, ex constructione, & longiores. sed & VR. RY. *sunt æquales et minores. Ex puncto vero* H *extra circumferentiam* XY *ductæ sunt duæ* HX *per centrum* A, *&* HY *præter centrum; ergo* HY *est longior quam* HX; *major ergo* AV, *vel* AX, *augetur breviori* XH, *& minor* VR *vel* RY *augetur longiori* YH: *Et tamen tota* RH *manet brevior quam tota* AH. *Ergo differentia* RH *&* AH *minor est, differentiâ* RY *&* AX, *hoc est differentiâ* VR *&* VA. *Itaque in conchoide* SA *major est*, RA *minor, etsi* IE, EH *æquales.* Non ergo bisecatur ab EA, spacium inter duas conchoides: videtur autem bisecari a BB, quod exploret Geometra aliquis, & simul doceat quadrare spacium inter conchoides, ut numerationibus aptum fiat. Infra cap. XLIII invenies æstimationem crassam hujus spacii.

HÆC itaque de Physicæ æquationis computatione generaliter præmittere volui, ut quamvis ea nondum a necessariis Geometriæ adminiculis satis est instructa, sed neque dum omnes inæqualitates PLANETARUM patefactæ (cum præsertim præsupposuerimus, viam SOLIS vel TERRÆ esse perfectum eccentricum, quod tamen infra de MARTE negabitur cap. XLIV. & LIII.) non tamen nimium hæc operatio a sua speculatione præmissa divideretur. Nam quod theoriam SOLIS attinet, in qua fuimus hactenus versati, nihil nobis incommodat, neque conchoidis spacii neglectio, qua minus justo sumimus, neque perfecti eccentrici assumptio, qua ratione abundare videmur; in quantum jam judicari potest, nondum omnibus explicatis. Imo hæc hoc capite sub paralogismi nota rejecta, infra, cum ad verissimum modum æquationum venerimus, resumentur; eliminato illo ex hypothesi ista, quod paralogismo dedit occasionem.

CUM ergo causam & mensuram INÆQUALITATIS SECUNDÆ, quæ PLANETAS visui stationarios, directos & retrogrados exhibet, per certissimas observationes & demonstrationes ad unguem descripserim: ostenso quod & ipsa hæc secunda inæqualitas communicet de inæqualitate prima, & quod theoria SOLIS vel TERRÆ (COPERNICO) vel epicycli (PTOLEMÆO) similis sit theoriæ cæterorum PLANETARUM, & causis Physicis hujus inæqualitatis primæ inventis, adq; calculum pro theoria SOLIS, accommodatis: jure merito hic TERTIAM PARTEM, quasi quoddam antemeridianum pensum, interposito prandio, finio: succinente mihi remissionum animi Magistro:

PARS SUPERAT COEPTI, PARS EST EXHAUSTA LABORIS;
HIC TENEAT NOSTRAS ANCHORA IACTA RATES.

COMMENTARIORVM
DE
MOTIBVS STELLÆ
MARTIS
PARS QVARTA.

INVESTIGATIO
VERÆ MENSVRÆ
PRIMÆ INÆQVALITATIS
EX
CAVSIS PHYSICIS
ET
PROPRIA SENTENTIA.

VÆ TERTIA PARTE demonstrata sunt, ad omnes Planetas pertinent: unde non injuria CLAVIS ASTRONOMIÆ PENITIORIS dici possunt. Quam tanto magis gaudere debemus inventam, quanto certius est nulla alia ratione investigari potuisse, præterquam per stellæ MARTIS observationes. Nam etsi quidem PTOLEMÆVS bisectionem hanc eccentricitatis SOLIS in VENERE quoque & MERCVRIO deprehendit; eoque nomine eccentros eccentrorum, seu quod idem est, gyrationes centri epicycli introduxit: quæ demonstratio reservatur in proprios de his PLANETIS tractatus: observationum tamen ipsarum conditio, & breves VENERIS a SOLE digressiones, quæ non nisi humilem observari de nocte patiuntur, methodicæ inquisitioni hujus rei plurimum impedimenti fuit allatura, si citra MARTEM stetisset. In MERCVRIO multo absurdius adhuc ista tentabantur: quod is rarissime a SOLIS radiis emergat, & longius MARTE & VENERE a TERRA distet, cum hi citimi videntur. Fuisset itaque veritas nobis cum PTOLEMÆO patentissimis indaganda campis, & per crassas umbras manibus quasi palpanda.

Quantum autem de PRIMA INÆQVALITATE, quæ occasione eccentri accidit, & cuique PLANETÆ propria est, huic communi, parte tertia inventæ, secundæ inæqualitati debeamus: jam exemplo stellæ MARTIS declarabitur.

CAPVT

CAPVT XLI.

Apsidum & eccentricitatis, & proportionis orbium inquisitio tentata, ex jam usurpatis observatis, extra oppositionem cum SOLE, cum falsa tamen conditione.



VPRA parte secunda imitatione veterum ex observationibus acronychiis conatus sum invenire aphelium & eccentricitatem, unaque & distantias stellæ MARTIS a SOLE in toto circuitu. Et æquationes quidem eccentri fere aliis quoq; observatis extra situm acronychium respondebant. Eccentricitas vero & distantiæ a SOLE, repudiabantur a parallaxibus annuis longitudinis & latitudinis. Itaque ut distantiæ stellæ a centro SOLIS, per omnem eccentrici ambitum inquiri possent, prius secunda inæqualitas (epicyclica PTOLEMÆO, seu ORBIS ANNVI TYCHONI & COPERNICO) parte tertia expedienda fuit. Imo vero, si via PLANETÆ perfectus esset circulus, vel jam statim prima PLANETÆ inæqualitas, quæ est ratione eccentrici, indagari posset. Nam supra capite XXV methodum tradidimus, ex tribus distantiis, trium circumferentiæ punctorum, ab aliquo puncto intra circumferentiam, & angulis ad illud punctum, inquirere situm & magnitudinem circuli, respectu illius puncti, centrum & eccentricitatem, cum apsidibus.

Jam capite XXVI inventa est distantia MARTIS a centro SOLIS 147750 in 14°. 21′. 7″ ♉ apud nodum, idque Anno MDXCV D. XXV Octob. Capite vero XXV rursum distantia MARTIS inventa est 163100 paulo minor in 5°. 25′. 20″ ♎. & id Anno MDXC D. XXXI Decembris. Et quia MARS 41 gradibus abest a nodo, multiplicato sinu 41° in sinum inclinationis maximæ cap. XIII inventæ, prodit inclinatio loci 1°. 12′. 40″. Cujus secans, radium superat in centies millenis particulis per 22, quæ sunt, in dimensione nostra, particulæ 34. Itaque correcta distantia hujus loci esset 163134 paulo minor. Maneat 163100: Secans vero hujus inclinationis in secantem 41° ductus, producit secantem arcus per 50″ longioris. itaque auferenda 50″ loco MARTIS ut sit 5°. 24. 30″ ♎.

Tertio, capite XXVIII distantia MARTIS inventa est 166180 in 8°. 19. 20″ ♍. Anno MDXC D. XXXI Octob. distans 68 gradibus a nodo. itaque inclinatio loci 1°. 42′. 40″. cujus secans abundat particulis 45, quæ sunt in nostra dimensione 75. Itaque correcta distantia 166255. Auferuntur 16″ loco MARTIS, pro reductione ad eclipticam.

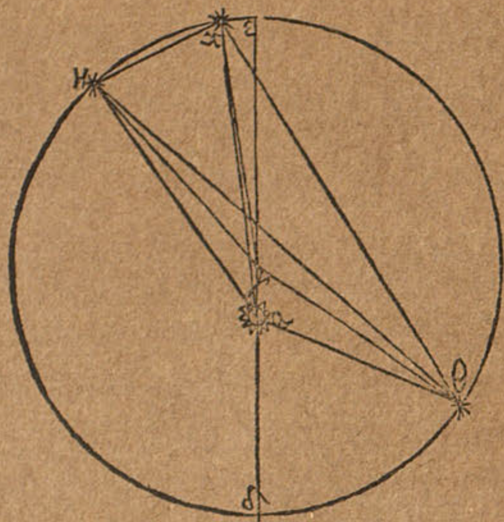
Hæc tria loca per præcessionem æquinoctiorum ad eundem annum MDXC & mensem Octobrem reducta sic habent.

147750	14°.16.52″ ♉
163100	5.24.21 ♎
166255	8.19. 4 ♍

Apparet

Apparet aphelium esse octavo gradui Virginis propius quam cæteris, quia ejus distantia est longior. *Itaque secundum demonstrata capitis* XXV *sit α centrum corporis* SOLARIS. *ex eo educatur αϑ. αη. ακ. in ea proportione, ut distantiæ hic producuntur in numeris: & connectantur puncta omnia. & sit angulus καϑ 114. 1. 12″. quantum est à 14° ♉ in 8° ♍. sic καη sit 27. 5. 17″. quantum est ab 8° ♍ in 5° ♎. & ηαϑ compositus ex utroque.* Sol *enim assumitur centrum zodiaci.*

Cap. XLI.



Oportet jam investigari circulum, qui per ηκϑ transit: sic ut η. κ. ϑ. sint tria loca PLANETÆ.

In forma PTOLEMAICA α erit TERRA, centrum zodiaci: η. κ. ϑ. tria loca puncti affixionis epicycli. Cætera manent.

Igitur in triangulo η α ϑ, dato angulo cum cruribus, invenitur angulus αϑη 20. 26. 13″. Similiter in καϑ datur αϑκ 35. 10. 17″. Vnde ablatus αϑη relinquit ηϑκ 14. 44. 4″. Sit γ centrum quæsiti circuli. Ducatur α γ & linea continuetur in ε aphelium & δ perihelium: & connectantur η κ cum γ.

Cum igitur ηϑκ stet ad circumferentiam, & ηγκ apud centrum, super eodem arcu ηκ, erit igitur ηγκ duplus anguli ηϑκ scilicet 29. 28. 8″. & qualium ηγ est 100000, erit κη 50868 duplum scilicet sinus dimidii ηγκ.

Jam in triangulo ηακ, dato denuo angulo cum cruribus, invenitur κηα 78. 44. 1″. & per hunc, κη 77187, qualium ηα 163100. Qualium ergo κη prius erat 50868 & ηγ 100000, talium ηα fit 107486. Et quia ηγκ est 29. 28. 8″, erit igitur κηγ dimidium residui ad duos rectos, quia ηγ, κγ æquales. Itaque κηγ est 75. 15. 56″. Hinc aufer κηα. Restat γηα.

In triangulo igitur γ η α datur angulus cum cruribus. Quare innotescit ηαγ 38. 15. 45″. Ac propterea (cum αη sit in 5. 24. 21″ ♎) erit linea apsidum αγ in 27. 8. 36″ ♌. Per angulum vero ηαγ invenitur & αγ eccentricitas 9768, qualium ηγ est 100000. Denique in dimensione qualium αη est 163100, erit ηγ 151740. Erat autem earundem partium etiam semidiameter orbis annui 100000. Ergo proportio orbium esset ea, quæ 100000 ad 151740.

Quæ omnia quam sint vitiosa, ex eo colliges, quod quotiescunque pro una vel pluribus usurpatarum distantiarum αϑ. αη. ακ. aliam adhibueris, competentem alii loco eccentrici, & inventam æque certa irrefutabilique argumentatione, toties omnia ista prodeunt aliter.

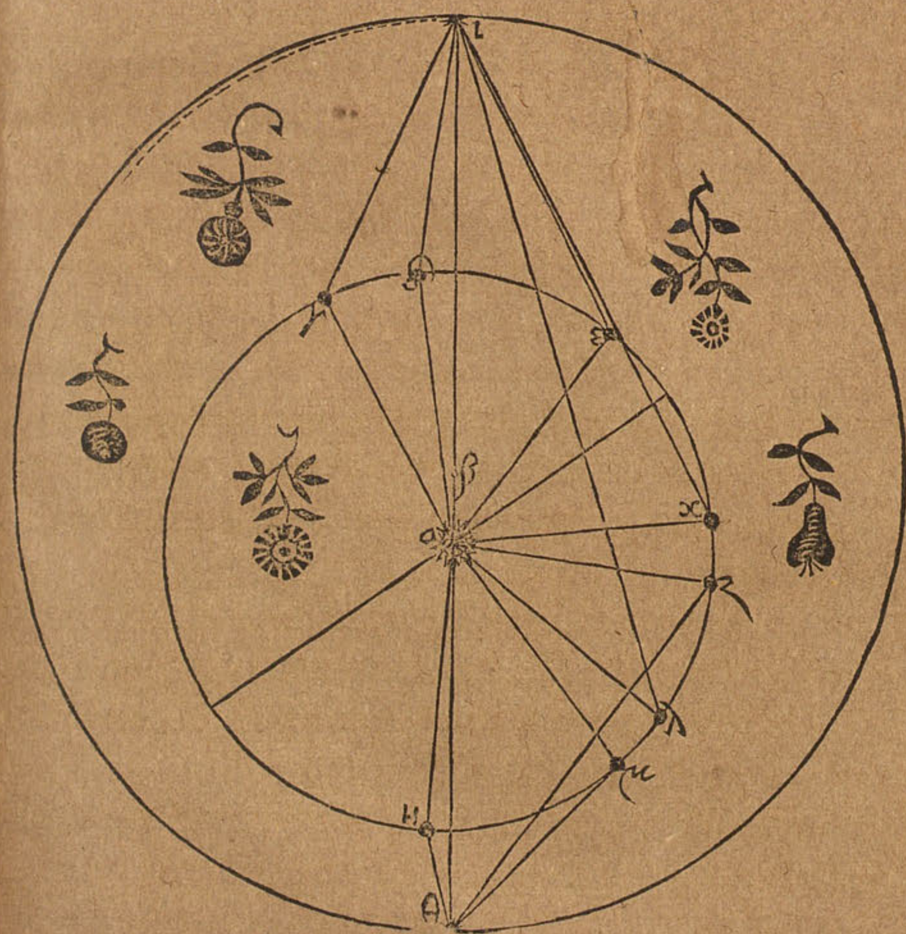
Et sequenti capite invenietur certissime ea, quæ est 100000 ad 152640 circiter. Eccentricitas 9264, qualium radius 100000. Aphelium vero Anno MDXC D. XXXI Octob. supra cap. XVI inventum est in 28 grad. 53 min. Leonis. quod capite sequenti confirmabitur intra XI scrupula.

CAPVT

CAPVT XLII.

Per aliquot obſervationes extra ſitum acronychium, MARTE circa aphelium, itemque alias aliquot, MARTE circa perihelium verſante, inquirere certiſsimum locum aphelii, correctionem motus medii, eccentricitatem genuinam, & proportionem orbium.

IAM vidiſti lector, de novo nobis incipiendum eſſe: cum tres MARTIS locos eccentricos, totidemque a SOLE diſtantias ad legem circuli revocatas, aphelium (ſupra non incertiſſime conſtitutum) negare cerneres; unde nobis ſuſpicio orta, viam PLANETÆ non eſſe circulum. Quare ex tribus diſtantiis, reliquæ disci non poterunt. Itaque cujuslibet loci diſtantia ex ſuis propriis obſervationibus extruenda; omnium maxime aphelia & perihelia, ex quarum comparatione de genuina eccentricitate discimus.



Sit α centrum mundi, αβ linea apſidum, & centro β eccentricus ι ϑ, & ι aphelium, ϑ perihelium. Ex capite XLI *meliusque ex capite* XVI *intelligimus, obſervationes,* MARTE *circa ι verſante, proximas eſſe has.*

I. A. MDLXXXV D. XVII Februarii hora X, viſus fuit PLANETA in 15°. 12′ ½ ♌, cum latitudine Borea 4°. 16′.

II. A. MDLXXXVI XXVII Decembris mane hora IV, in 29°. 42′ ⅔ ♍ latit. 2°. 46′ ⅗ B.

Et Anno MDLXXXVII D. I Januarii mane H. VII. M. VIII. in 1°. 4′. 36″ ♎ Lat. 2°. 54′. B. & IX Januarii mane, in 2°. 51′ ½ ♎ lat. 3°. 6′ Bor.

Anno MDLXXXVIII D. X Novemb. mane hora VI. M. XXX inter ♂ & Cor ♌ 31′. 27″. Declinatio MARTIS Borea 3°. 16′ ¼. Quare ♂ in 25°. 31′ ♍. lat. 1°.

lat. 1°. 46′. 43″ B. D. v Decembris mane hora vi inter ♂ & Cor ♌ 45°. 17′. declinatio Auſtrina 2°. 5′. ergo ♂ in 9°. 19′$\frac{2}{5}$ ♎. latitudo 1°. 53′$\frac{1}{2}$ Borea. Non ſunt autem hæ obſervationes confirmatæ per Fixas ſequentes.

Cap. XLII.

Anno MDXC D. vi Octobris, cujus diei mane hora iv M. xlv obſervatus eſt ♂ in altitudine 12°$\frac{1}{2}$ graduum a cauda Leonis & corde Hydræ, cum declinatione ſua: ſed quod neutra Fixarum a Marte in longitudinem recta porrigeretur, accidit ut aſcenſiones rectæ, utrinque, & per declinationem extructæ, 6 minutis discreparent. quod facile fieri poteſt, ſi minimum aliquid declinationi deſit: cui quidem videntur non ſatis fiſi, quod Martem a cauda ♌ menſi ſunt, quæ in eadem longitudine eſt, diſtantia omni in latum abeunte, ut ſcilicet de latitudine Martis hinc certius ſcirent, quam ex declinatione. Sed retenta declinatione 6°. 14′. & diſtantia a corde hydræ 34°. 33′$\frac{1}{2}$. fuerit ejus aſcenſio recta 168°. 56′$\frac{1}{4}$. Itaque locus 17°. 16′$\frac{3}{4}$ ♍. lat. 1°. 16′$\frac{2}{5}$ Borea. Fixarum tabella refractionis, exhibet in hac altitudine 4 minuta; Solis refractio majorem exhibet. & Virgo ardua ſurgit. itaque circiter 3 minutis (aut per ſolares refractiones) plusculis ultra, in conſequentia eſt projiciendus, unde per refractionem erat ſublatus. Parallaxis exigua admodum fuit. parum igitur detraxit refractionibus. Fuerit in 17°. 20′ ♍.

Anno MDC $\frac{V}{XV}$ Martii hora viii$\frac{1}{2}$ poſt merid. in 29°. 12′$\frac{1}{2}$ ♋. Lat. 3°. 23′ Bor. Et $\frac{VI}{XVI}$ Martii H. viii$\frac{1}{2}$. in 29°. 18′ ♋. lat. 3°. 19′$\frac{3}{4}$ Bor.

Reſpondent autem tempora Martem in eundem eccentrici locum reſtituentia, ſic invicem, Cum locis viſis Martis Et Solis Et diſtãtiis Solis à terra ex cap. XXX.

1585.	17 Febru.	H. p. m.	10. 0	15.12.30 ♌	9.22.37 ♓	99170
1587.	5 Januar.	H. p. m.	9.31	2. 8.30 ♎	25.21.16 ♑	98300
1588.	22 Nove.	H. p. m.	9. 2$\frac{1}{2}$	2.35.40 ♎	10.55. 8 ♐	98355
1590.	10 Octob.	H. p. m.	8.35	20.13.30 ♍	26.58.46 ♎	99300
1600.	6 Mart.	H. p. m.	6.17$\frac{1}{2}$	29.18.30 ♋	26.31.36. ♓	99667

Reductionis obſervationum ad tempora debita, ratio hæc eſt. Cum Anno MDLXXXVII diurni Martis ſint in decremento, ut & in Magino & in obſervatione ipſa trium dierum apparet, uſurpavi diurnos ſic: 17.16.16.16.15.15.14.14.13.13.13.12.12.

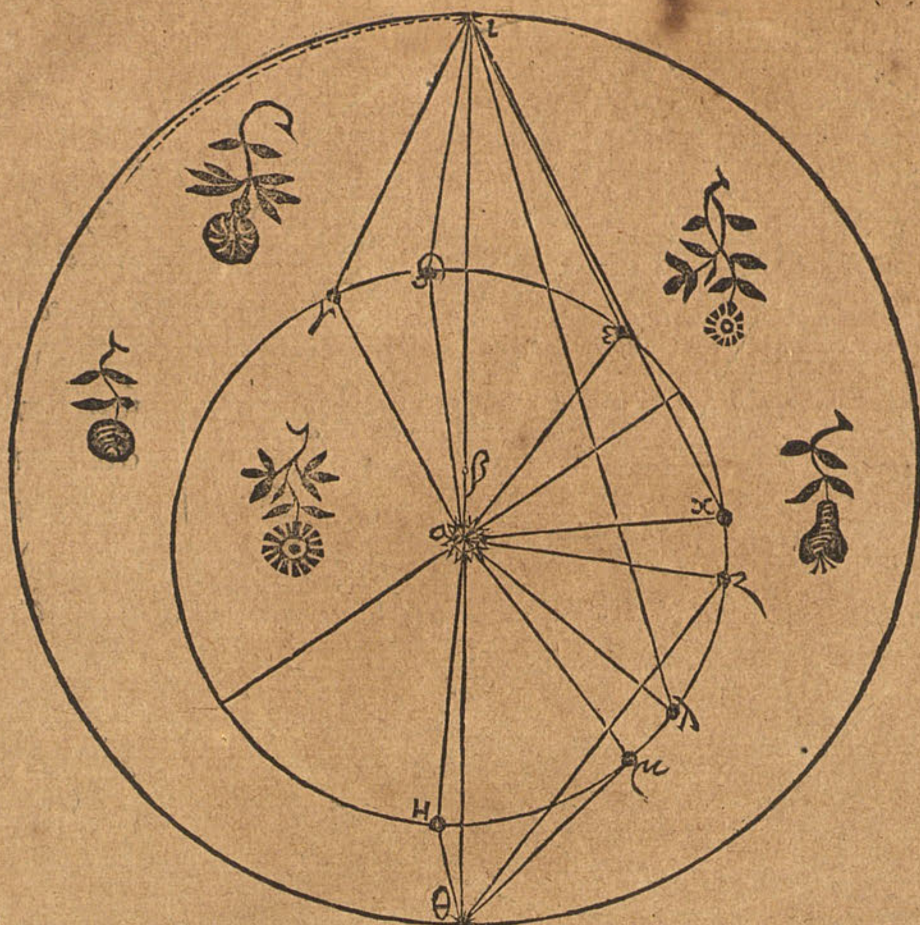
Anno MDLXXXVIII D. x Novemb. obſervatio minus habet meridiano Magini loco 39 minutis. D. v Decembris minus 33′ minutis. Et noſtrum momentum eſt intermedium. ergo uſurpabimus etiam intermediam differentiam 36′.

Anno MDXC deſerta eſt obſervatio, & per ſe male habita ut apparuit, ſed tamen diurnus in Magino per plures dies conſtans eſt 37 minutorum.

Jam ad rem: Ac etſi multos hactenus modos docui vel inquirendi vel comprobandi loci eccentrici & diſtantiæ, ſequar tamen hic rurſum alium, eo quod ſit commodiſſimus. *Sint autem loca* Terræ *δ. ε. κ. λ. γ. nempe δ. γ. ad ſiniſtras, ε. κ. λ. ad dextras eccentrici loci partes. Et cum datæ ſint lineæ αδ, αε, ακ, αλ, αγ, & anguli αδι. αει. ακι. αλι. αγι. aſſumam*

tertium

Cap. XLII.



tertium commune in omnibus triangulis, nempe latus αι, unum nempe quæsitorum, & per hoc latus inquiram angulos ad ι, qui si lineam αι in eundem zodiaci locum statuent (.nisi quatenus ob præcessionem æquinoctiorum is in sequentibus temporibus est promotior). ex eo intellecturus sum, assumptum αι bene habere.

Methodi ratio hæc, quod ut αι ad angulos δ.ε.κ.λ.γ. sic αδ. αε. ακ. αλ. αγ. ad angulos ι.

γα 26°.31′.36″ ♓	δα 9°.22′.37″ ♓	εα 25°.21′.16″ ♑	κα 10°.55′. 8″ ♐	λα 26°.58′.46″ ♎
γι 29.18.30 ♋	δι 15.12.30 ♌	ει 2. 8.30 ♎	κι 2.35.40 ♎	λι 20.13.30 ♍
αγι 122.46.54	αδι 155.49.53	αει 113.12.46	ακι 68.19.28	αλι 36.45.16

Horum sinus in distantias Solis & terræ *multiplicati, & per assumptam distantiam αι 166700 divisi, produnt sinus angulorum. qui additi ad visiones* Martis *in γ. δ. ablati visionibus in ε.κ.λ. restituunt lineam αι in hæc loca*

γ	δ	ε	κ	λ
29°.28′.44″ ♌	29°.18′.19″ ♌	29°.19′.21″ ♌	29°.20′.40″ ♌	29°.20′.30″ ♌
		Debuit in		
29.30.51.	29.18. 0.	29.19.36.	29.21.12.	29.22.48
		vel in		
29.29.51.	29.17. 0.	29.18.36.	29.20.12.	29.21.48

Nimirum non aliter differre debuerunt loca quinque, quam quanta est differentia præcessionis æquinoctiorum.

Vides autem ex schemate, si cæteris manentibus, breviorem assumseris αι, venturam in γ δ. in consequentia in ε. κ. λ. in antecedentia, non tamen ubique æquali spacio. At simul hoc feceris, nocueris in δ.κ.λ. profueris in γ ε, Contrarium, si prolongaveris. At consonum est, errorculos hosce distributos

Cap. XLII.

haberi per omnia loca. Ergo nihil in distãtia αι mutandum, et Planeta *præscriptis temporibus est in locis ultimo recensitis.*

Si lubet ad consensum explorandũ uti methodo cap. XXVIII. *connexis δ. ε. punctis, invenies δε 74058. δεα 68°. 36′. 0″. εδα 67°. 21′. 3″. quare εδι 88°. 28′. 50″. & δει 44°. 36′. 46″. & ειδ 46°. 54′. 24″. quare ιε 101380. & εαι 33°. 58′. 33″. quare αι anno* MDLXXXVII *in 29°. 19′. 49″ ♌ (nos jam elegimus 28°. 18′. 36″. differentia scrupuli unius ob retinendos etiam cæteros locos). denique αι 166725. & locus κ consentit.*

Ac cum 166666⅔ sit radii 100000 sesquialtera, credibile est hanc esse proportionem distantiæ mediocris Terræ a Sole & longissimæ Martis a ☉. sed nihil conjecturis tribuam in præsens.

Cum autem eccentrici planum hic inclinetur ad eclipticam angulo 1°. 48′. cujus secans 49 particulis abundat, quæ valent 82 in dimensione nostra: verissima igitur distantia ♂ & ☉ erit 166780, quantum quidem ex his observationibus colligendum: quas memineris longiuscule deductas, nec in ipsis suis diebus optime comparatas.

Jam etiam ad perigæum accedamus, ubi catalogus observationum, & mediocris cognitio motus medii, ostendunt ꝓximas observationes has:

I. A. 1589. D. 1 Nov. H. 6 1/6 vesperi fuit ♂ in 20°. 59′ 1/4 ♑ cum lat. 1°. 36′ mer.
II. A. 1591. D. 26 Sept. H. 7. M. 10 in 18°. 36′ ♑. Latit. 2°. 49′ 1/5 Merid.
III. A. 1593. D. 31 Julii mane H. 1 3/4 in 17°. 39′ 1/2 ♓. Latit. 6°. 6′ 1/4 Merid. & 11 Augusti mane H. 1 3/4 in 16°. 7′ 1/2 ♓. Latit. 6°. 18′ 5/6 Merid.

Respondent autem tempora in hunc modum:

		♂	☉	Dist. Solis & Terræ.
1589. 1 Novemb. H. 6 1/6	P. M.	20°. 59′ 1/4 ♑	19°. 13′. 56″ ♏	98730
1591. 19 Septemb. H. 5 M. 42		14. 2 1/2 ♑	5. 47. 5 ♎	99946
1593. 6 Augusti H. 5 M. 14		16. 56. ♓	23. 26. 13 ♌	101183

Anno MDXCI oportet nos uti confidentia, diurnos eosdem esse cum diurnis Magini. nam observatio solitaria est. Ac cum in Magino moveatur diebus VII per gradus 4°. 16′. fuerit ergo Mars XIX Sept. H. VII 1/6 in 14°. 20′ ♑, & H. VI 1/6 in 14°. 18′ 1/2 ♑. Circa stationem in XVI vel

XVII Julii promotior fuit in calculo per 1°.16′. circiter, quam apud MAGINUM. Jam XXVI Sept. adhuc per 0°.53′ est promotior. Diebus itaq; LXX deminuta est differentia circiter 23 minutis. Si etiam proportionaliter argumentemur, grandior erit XIX Sept. hæc differentia circiter 2 minutis. Credemus igitur, MARTEM ad nostram horam esse in 14°.26′ ♑. Cap. XLII.

Anno MDXCIII ♂ a statione abit. Et cum XXX Julii locus MARTIS media nocte sequente discrepet a meridiano MAGINI per 3°.25′ ½, die vero X Augusti per 3°.59′ ½, ita ut augeatur differentia, paulatim tamen minus atq; minus; assumsi differentiam die VI Augusti 3°.46′, ut sit hora 1 ¾ mediæ noctis sequentis in 16°.52′ ♓. & diurnus 10. Superatur nostrum tempus horis VIII M. XXX. quibus debentur circiter 4 minuta de retrogrado motu ♂. Igitur nostro tempore fuit in 16°.56′ ♓. Certum est nos (hoc quidem nomine) nihil ultra unum scrupulum ultro citrove aberrare.

Sæpius in perigæo non est observatus. Nam Anno MDXCV incidit ejus in perigæum adventus in mediam æstatem, crepusculis in Dania pernoctantibus. Anno MDXCVII TYCHO BRAHE in itinere fuit. Prope SOLEM vero in hyemali semicirculo diu latet, ob celeritatem, SOLARI non multo minorem.

Sit in schemate locus MARTIS *eccentricus* ϑ. *Loca* TERRÆ ζ. μ. η. & *sit* ζα. 19°.13′.56″ ♏ μα 5°.47′.3″ ♎ ηα 23°.26′.13″ ♌

ζϑ. 20.59.15 ♑ μϑ 14.18.30 ♑ ηϑ 16.56.0 ♓

vel 20.

Ergo αζϑ 61.45.19 αμϑ 98.31.27 αηϑ 156.30.13.

vel 32.57.

Assumpta igitur communi αϑ *in longitudine* 138400, *prodit ejus locus sic:*

Per ζ 29°.55′.20″ ♒. μ. 29°.53′.6″ ♒. η. 29°.59′.10″ ♒.

vel 54.36.

At si apud ζ *fuit* 55′.20″, *decuit apud* μ *esse* 56′.56″, *apud* ϑ 58′.32″. *tanta enim est præcessio æquinoctiorum. Apparet igitur ex schemate, lineam* αϑ *per* η *nimis in consequentia abire; per* μ ζ *respectu ipsius* η, *nimis in antecedentia. quod fit cæteris manentibus, quia* αϑ *nimis brevem assumpsi. Itaque si uno centenario longiorem faciam scilicet* 138500, *jam prodeunt hæc loca:*

Ex ζ 29°.57′.10″ ♒, *ex* μ 29°.55′.36″. *vel* 29°.57′.6″ ♒, *ex* η 29°.58′.17″ ♒.

Jam itaque nimis propinqua invicem facta sunt loca ipsius αϑ, & *plus hic peccatur in propinquitate quam illic in remotione. Quare verissima longitudo ipsius* αϑ *erit* 138430 *circiter*.

Inclinatur hic planum (ut & prius loco opposito) 1°.48′. & secans abundat supra radium particulis 49. Vt vero 100000 ad 138420, sic hæc 49 ad 68. Ergo correcta longitudo radii est quamproxime 138500: ex his quidem observationibus longe deductis.

Ex his inquisitio apsidum.

Assumatur respectu omnium trium observationum locus lineæ αϑ Anno MDLXXXIX D. 1 Novemb. H. VI ½ post merid. in 29°.54′.53″ ♒, ut sit MDXCI in 29°.56′.30″. & Anno MDXCIII in 29°.58′.6″ ♒. Vicaria hypothesis capitis XVI exhibet illam primo tempore in 29°.52′.55″ ♒.

S 2 Prius

Prius autem aſſumpſimus ſimiliter αι Anno MDLXXXVIII D. XXII Novemb. H. IX M. 11½. in 29°. 20′. 12″ ♌.

CAP. LXII.

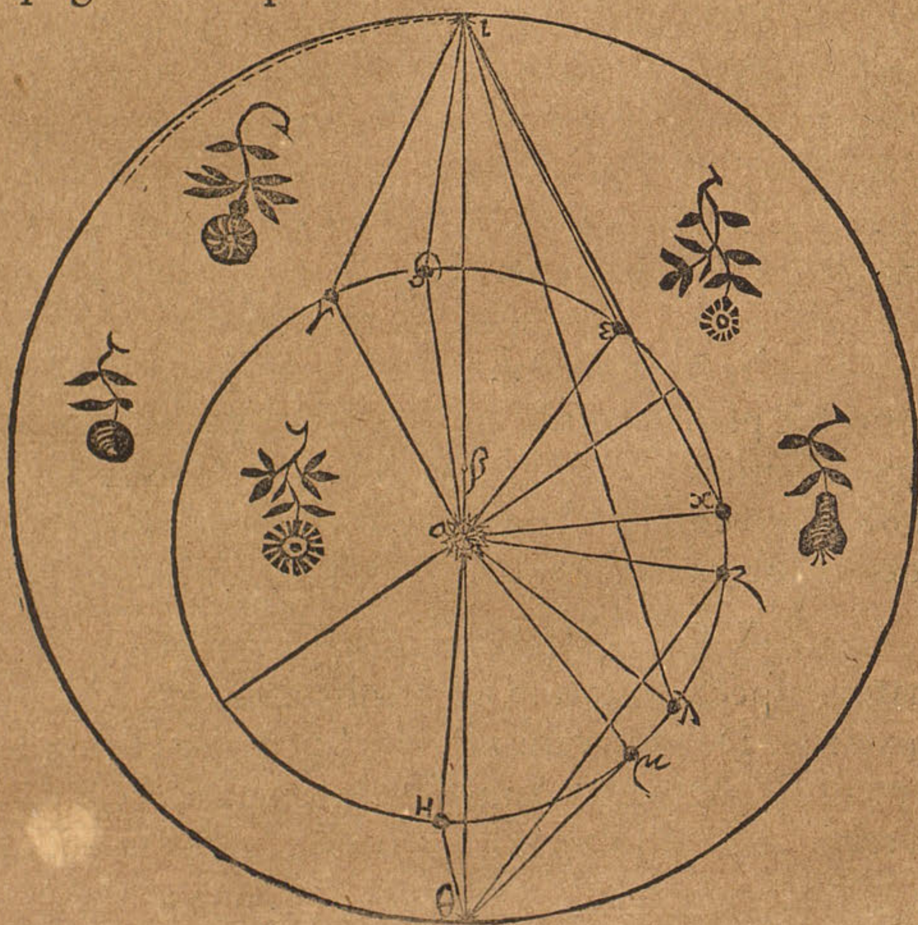
Cum ergo ab Anno MDLXXXVIII D. XXII Novemb. H. IX. M. 11½ usq; in annum MDLXXXIX D. I Novem. H. VI M. X. ſint dies CCCXLIV minus H. II M. LII½: integra vero revolutio ad eandem Fixam habeat dies DCLXXXVI minus H. O. M. XXVIII: apparet noſtrum intervallum paucis horis exuere medietatem temporis reſtitutorii. Ecce

D. CCCXLIII	H. XI	M. XLVI	Dimidia periodus
CCCXLIII	XXI	LII½	Noſtrum intervallum
Exceſſus	X	VI½.	

Et cum a prioris temporis loco 29°. 20′. 12″ ♌, usque ad locum quem tenuit ♂ tempore poſteriori 29°. 54′. 53″ ♒, ſint gradus 180. 34′. 41″: & ſubtracta præceſſione 48″. reſidui 180. 33′. 53″: quare ſi horis X. M. VI½ competerent in perigæo de diurno MARTIS in eccentrico, illa reſidua ſupra ſemicirculum 33′. 53″; tunc hinc intelligeretur aphelium eſſe in 29 gr. 20 min. 12 ſec. ♌.

Scimus autem diurnos MARTIS in eccentrico circa apogæum & perigæum, ex jam inventis diſtantiis, & ex demonſtratis capitis XXXII. Sunt enim diurni quamproxime in dupla proportione diſtantiarum. Nam in apogæo diurnus eſt circiter 26′. 13″. in perigæo 38′. 2″. cum mediocritas diurni ſit 31′. 27″.

Perpende itaque, quod ſi MARS a puncto apogæi eundo dimidium temporis reſtitutorii inſumat, fine hujus temporis omnino confectis 180 gradibus, ſit futurus in puncto perigæi. At ſi jam hoc ſpacium temporis auſpicetur uno die poſt quam in apogæo fuit, incipiet igitur curſum a 26′. 13″. minuto ab apogæo finietque in 180. 38′. 2″. Itaque dimidio temporis plus dimidio itineris curret per 11′. 49″. Contrarium, ſi die uno ante apogæum inciperet.



Cum itaque etiam noſtrum tempus arcum exhibuerit majorem, noſtrum etiam aphelium promoveri oportet. Primum horas noſtras dimidia parte ante aphelium, dimidiâ poſt perihelium referemus. Tunc inceperit PLANETA a minuto 5.16″ ante aphelium, quod ſic refertur in 29°.25′.28″ ♌, & venerit in 8′.1″. poſt perihelium, quantitate itineris 13′.17″. ultra 180°. At deprehenſum eſt iter fuiſſe 33′.53″ ſupra 180. Ergo per 20′.36″ eſt adhuc celerior. Quia ergo, ut iter augeatur per 11′.49″, requiritur dies unus, ſive promotio PLANETÆ ab aphelio per 26′.13″. quantum ab aphelio promovebitur PLANETA donec augeatur iter per 20′.36″:

Oſtendit itaque proportionum regula, diem 1. H. XVII M. LIV ſive diſtantiam ab aphelio 45′.42″. Ergo aphelium a loco quem ei jam dederamus in 29°.25′.28″ ♌ removendum in antecedentia per 45′.42″. Cadetque in 28°.39′.46″ ♌

Anno MDLXXXVIII D. XXII Novemb. ſupra 28.50.44 ♌

Differentia 10′.58″.

Vtri aphelii inquiſitioni plus fidei tribuendum, incertum. Nam fieri facile poteſt, ut in poſitione & aſſumptione linearum $\alpha\iota$. $\alpha\vartheta$. propter obſervationum incommoda, peccaverimus 4 minutis, duobus hinc, duobus inde, quantumquidem ex erroribus conſpirantibus accumulari oportet, ut aphelium 11 minutis alterari poſſet. Hic tamen par eſt, nos fidere operationi præſenti.

Correctio motus medii.

Mutato loco aphelii, mutatur & motus medius. Nam ſi quo tempore per ſuperiorem aphelii inquiſitionem ♂ exiſtimatur incidere in aphelium, exutus æquatione, eodem tempore jam ſuperavit aphelium minutis 11: habet igitur æquationem 4 minutorum ſubtractoriam. Itaque medio motu ſuperavit illum priſtinum locum medium per 4.

Eccentricitatis inquiſitio.

Primum corrigantur diſtantiæ prius inventæ ſi opus eſt, eo nomine, quod parumper ab apſidibus jam inventis diſtent; aphelia per 40 minuta, perihelia per 75 minuta. Atqui nihil ſenſibile mutatur in tanta propinquitate ad apſidas.

Ergo	Aphelia	166780	ſcilicet $\alpha\iota$
	Perihelia	138500	ſcilicet $\alpha\vartheta$
	Summa	305280	$\iota\vartheta$
	Dimidium	152640	ſemidiameter $\iota\beta$
	Eccentricitas	14140	$\alpha\beta$

Vt autem 152640 ad 100000, ſic 14140 ad 9264 eccentricitatem. Dimidium autem eccentricitatis æquatoriæ fuit 9282. Differentia 18, nullius plane momenti. Vides quam præciſe biſecanda ſit in MARTE eccentricitas æquatorii puncti, ad conſtituendam centrorum eccentrici & mundi diſtantiam. Atque hoc ſupra capite XXXII pro fundamento uſurpavi, & in ſequentia demonſtrandum rejeci. id vero jam eſt præſtitum.

CAPVT XLIII.

De defectu æquationum, quæ bisectione eccentricitatis & areis triangularibus extruuntur; posita orbita PLANETÆ perfecte circulari.



His de bisectione eccentricitatis MARTIÆ certissime demonstratis, quæ parte tertia itidem & de theoria SOLIS evicimus; jam demum tempus esset, ut plena hujus rei fide muniti, ad speculationes Physicas capitis XXXII & sequentium, utpote communes omnibus PLANETIS futuras, accederemus: nisi certo consilio mihi visum esset illas præmittere; eo quod illic ratio æquationum ex causis Physicis computandarum absolvenda fuit pro theoria SOLIS vel TERRÆ, omnimoda perfectione; & quod scirem, ubi illa condendarum æquationum METHODVS etiam theoriæ MARTIS applicanda fuerit, multo difficiliores speculationes secuturas.

Etenim verissima orbium conformatione inventa, necesse est, indidem etiam æquationes eccentri sequi, quibus solis hactenus servivit hypothesis illa vicaria capite XVI inquisita. Id ergo hac vice explorabimus.

Quare secundum demonstrata capitis XL, quæ hic omnia & singula repetita intelligantur, sit orbita PLANETÆ ex opinione trita circulus; etsi jam cap. XLI nos de eo jussit dubitare: *Quare in anomalia eccentri 90° eccentricitas capite* XLII *inventa, 9264, erit tangens: quæ ostendet partem æquationis Opticam 5°. 17′. 34″. Et quia in anomalia eccentri 90 area trianguli est rectangula, ducto igitur radio in dimidium eccentricitatis scilicet 4632, provenit area trianguli 463200000. Vt autem area circuli 31415926536 ad gradus 180 sive 1296000 secunda, sic hæc jam inventa area 463200000 ad 19″108 seu 5°. 18′. 28″ partem æquationis Physicam. Itaque tota æquatio 10°. 36′. 2″. ut ita anomaliæ mediæ 95°. 18′. 28″. respondeat coæquata 84°. 42′. 26″.* At secundum METHODVM capitis XVIII vicaria hypothesis, sat fida in longitudine, ostendit nobis, quod eidem anomaliæ mediæ 95°. 18′. 28″ respondere debeat coæquata 84°. 42′. 2″. Differentia 24″.

Sumatur jam anomalia eccentri nostri 45°. & 135°. *Et ut totus ad sinus horum angulorum, ita area* 19″108 *maximi trianguli æquatorii ad aream hujus loci* 13″512 *sive* 3°. 45′. 12″. *ut additione hujus partis æquationis Physicæ ad anomaliam eccentri, constituantur anomaliæ mediæ* 48°. 45′. 12″ *&* 138°. 45′. 12″. *Datis vero cruribus angulorum datorum, prodeunt anguli anomaliæ coæquatæ his mediis anomaliis respondentes* 41°. 28′. 54″. 130°. 59′. 25″. At per vicariam hypothesin, ut capite XVIII Operis, assumptis iisdem anomaliis simplicibus 48°. 45′. 12″ & 138°. 45′. 12″. prodeunt coæquatæ illic 41°. 20′. 33″. minus quam per aream trianguli, excessus 8′. 21″. hic 131°. 7′. 26″. plus quam per aream trianguli defectus 8′. Itaque cum certum sit, vicariæ nostræ

tantum

tantum errorem tribui non poſſe, neceſſe mihi fuit credere, hanc rationem æquandi etiamnum eſſe imperfectam.

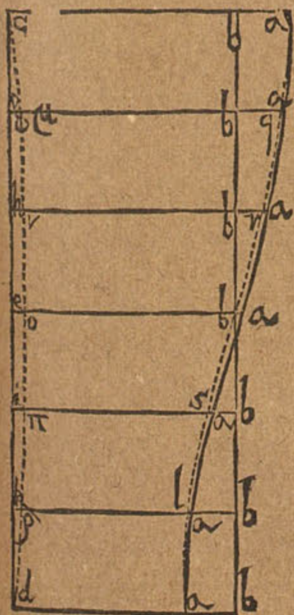
CAP. XLIII.

Et capite quidem XIX cum biſectionem in MARTE tentarem, & per immobile punctum æquantis more PTOLEMAICO æquationes computarem, inventa eſt differentia circa 45° anomaliam eccentri pene tanta, in partes tamen contrarias. Nam in ſuperiori quadrante PLANETA appropinquabat aphelio, in inferiori perihelio, plus quam par erat; hic in ſuperiori quadrante diſcedit longius ab aphelio, in inferiori a perihelio, quam par eſt. Itaq; ſupra ab aphelio eſt nimis velox, infra a perihelio itidem. Quare tardior juſto erit in longitudinibus mediis.

Falſarum cauſarum hujus imperfectionis refutatio.

Credo jam lectori incidiſſe, an forte errorum cauſa inde ſit, quod capite XL dictum eſt, vitium ſubeſſe huic operationi per areas, eo quod areæ non æquipolleant diſtantiis, celeritatis & morarum moderatricibus. Atqui non hinc eſſe poteſt præſens error. Primum enim exceſſus ſummæ diſtantiarum ſupra aream circuli parvus eſt, ſpaciolum nempe inter conchoides, parvum admodum: deinde area exhibet diſtantias omnes quidem juſto breviores, maxime vero eas quæ ſunt in longitudinibus mediis. Ergo ſi quis error hinc manat, is in hoc eſt, quod non ſatis longas moras PLANETÆ facimus in longitudinibus mediis. At errores quos jam deprehendimus in contrarium abeunt. nimis enim longas moras fecimus PLANETÆ in longitudinibus mediis.

Idem illi quoque poteſt objici, qui ſuſpicionem inde concipere voluerit, quod miſſo COPERNICI & TYCHONIS duplici epicyclo, qui orbitam PLANETÆ facit ovalem, nos PTOLEMAICVM perfectum circulum in præſens ſuſceperimus. Nam dictum eſt in fine capitis quarti, illam COPERNICANAM orbitam non incurrere ad centrum, quod hic nobis eſſet uſui, ſed excurrere a centro particulis 246, quod hic potius augeret errorem, qui hoc jam ſequimur, moras eſſe ut diſtantias.



Æſtimatio ſpacio inter duas conchoides.

Vt autem ad oculum pateat, parvum admodum effici ſpacium conchoidis cap. XL. perpende, quod ſecans anguli 5. 19'. (maximæ æquationis Opticæ) eſt 100432, linea videlicet EA. Ex hoc igitur exceſſu 432, qui eſt lineola BA, pars lineæ EA, propemodum diſcere poterimus accumulationem omnium horum exceſſuum; puta QA. RA. BA. SA. LA. in hunc modum.

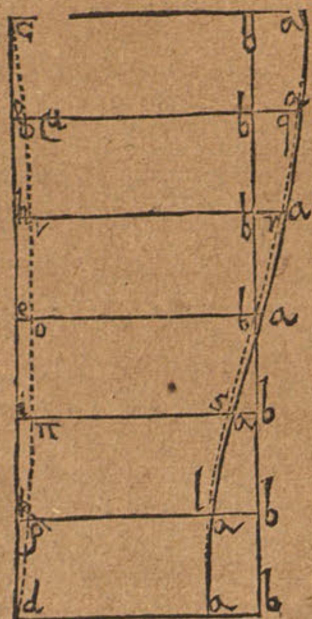
Compendium de ſumma ſinuum colligenda ſubito.

Secans gradus 89°, ejuſdemque tangens, compoſiti, tantundem faciunt, quantum ſinus omnium graduum totius ſemicirculi, manu ducente nos CARDANO in libris de ſubtilitate, quo loco circuli proprietates explicat. Ejus rei demonſtrationem profitetur IVSTVS BYRGIVS.

Ergo ſi exceſſus noſtri omnes reſidui a maximo 432, eſſent, ut ſinus utrinque in ſemicirculo ad ſemidiametrum, tunc ut 100000 ad ſummam ſecantis & tangentis gradus 89° ſcilicet ad 11458869, ſic eſſet 432 ad 49934 ſum-

CAP. XLIII.

Qua proportione crescant excessus distantiarum punctorum circuli a puncto eccentrico, seu latitudo spacii inter conchoideas.



mam omnium excessuum ad singulos gradus semicirculi fere. Nam quanto distantiarum excessus in superiori quadrante sunt longiores his secantum excessibus, tanto in inferiore quadrante fere sunt breviores.

Atqui nondum ita sunt excessus QA.RA.SA.&c. ad invicem, uti sinus aliquotorum graduum: sed fere utuntur sinuum proportione dupla. *Vt sinus gradus 90 est duplus sinus gr. 30. Jam æquatio Optica gr. 90. est 5. 19. ejusque sinus dimidium exhibet arcum itidem fere dimidium prioris scilicet 2. 39. 15'' pro æquatione Optica anomaliæ eccentri 30 cujus secans est 100107. Et hic 107 excessus secantis supra sinum rectum, est fere quarta pars prioris 432; cum sinus gradus 30 esset dimidia pars de sinu gradus 90.* Videat Geometra aliquis, an thema sit demonstrabile. Mihi sufficit in præsens, minima, in quibus occupor, respondere.

Igitur ad 432, accumulantur partes non proportionales sinubus, sed semper minores, & in gradu 45 vel circiter, tantummodo semisses; ante illum, minus semissi; ita ut circa 30° sint tantum quadrantes, & deni- que insensibiles.

Itaque (quod experientia testatur, sigillatim computatis omnibus distantiis, & in unam summam conjectis) de summa 49934 retinemus tantum partem septimam & 7000 circiter.

Et quia distantia una 100000 valet 60 minuta, summulæ huic debebuntur non plus 4$\frac{1}{5}$ minuta. de quibus tamen aliquid spargitur in omnem ambitum; ut hic errorculus circa 45. & 135, ubi maximus, etiam in MARTE insensibilis evadat.

Quapropter alia nobis hujus dissonantiæ occasio quærenda erit.

CAPVT XLIV.

Viam PLANETÆ per auram ætheriam non esse circulum, ne quidem respectu primæ inæqualitatis solitariæ, si etiam mente removeas BRAHEANAS & PTOLEMAICAS spirarum implicationes ex inæqualitate secunda duobus his authoribus resultantes.

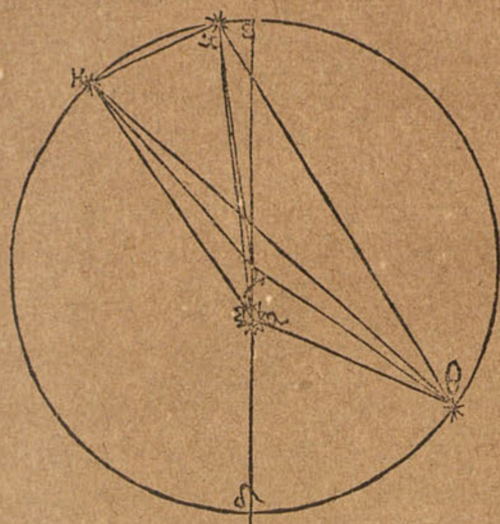


ECCENTRICITATE & proportione orbium certissime constitutis, mirum Astronomo videri possit, superesse adhuc aliud impedimentum, quo minus de Astronomia triumphare liceat. Et me CHRISTE biennium integrum triumphaveram. Cæterum comparatione eorum, quæ capitibus

XLI.

XLI. XLII. XLIII. præcedentibus conſtituta ſunt, facile apparet, quid nobis adhuc deſit. Differebant plurimum loca aphelii, eccentricitas & proportio orbium utrinque conſtituta. Nec æquationes Phyſicæ computatæ, obſervatis (quas vicaria hypotheſis repræſentat) conſentiebant. Repetatur ſchema capitis XLI. *Et quia in eo, qualium γη 100000, talium γα fuiſſet 14822; quare additis γα, γη vel γε, eſſet αε 166562. quæ capite* XLII *inventa eſt 166780. Sic ablata γα a γδ reſtaret αδ, 136918, quæ omnino fuit capite* XLII *inventa 138500.*

Cap. XLIV.



Rurſum quia capite XLII *inventa eſt vera longitudo linearum γε · γα · αε · αδ. Si ergo quod cap.* XLI *poſitum uſurpatumque fuit,* PLANETÆ *via eſt circulus; non eſt difficile dictu, quanta eſſe debeat ακ. αη. αϑ. Nam quia αε eſt Anno* MDXC *Octob. in* $28^{\circ}.41'.40''$ ♌ *& κ. η. ϑ. ut cap.* XLI: *erunt dati anguli καγ. ηαγ. ϑαγ. quare & æquatio Optica ακγ* $0^{\circ}.53'.13''$. *αηκ* $3^{\circ}.10'.24''$. *αϑγ* $5^{\circ}.8'.47''$. *Et ut ſinus horum angulorum ad veriſſimam eccentricitatem αγ 14140: ſic ſinus κγε. ηγε. ϑγα. ad ακ. αη. αϑ.*

Prodeunt igitur ακ	166605	*αη* 163883	*αϑ* 148539
At obſervando ſunt inventæ	166255	163100	147750
Differentia	350	783	789

Quod ſi quis hanc differentiam lubricæ obſervandi fortunæ tribuere velit: næ is vim demonſtrationum hactenus uſurpatarum non attenderit neque perceperit oportet: & nequiſſimam mihi fraudem imputabit craſſiſſime corruptarum BRAHEI obſervationum. Itaque ad obſervationes annorum ſequentium provoco, quas tamen periti Obſervatores inſtituant. nam ſi quid ex uno latere indulſi meo voto, id ex altero latere tanto majorem in errorem excreſcet. Sed nihil his opus. Vobiſcum mihi ſermo eſt, periti rerum Aſtronomicarum, qui Sophiſtica effugia cæteris diſciplinis creberrima, in Aſtronomia nulli patere ſcitis. Vos appello. Videtis in κ defectum a circulo parvum; in η, ϑ, ex utroque quidem latere, magnum admodum, quantum per obſervandi incertitudinem (ob quam 200 fortaſſis aut ſummum 300 particulas capite quidem XLII in dubio pono) excuſare non poſſumus.

Quid ergo dicendum? Num hoc illud eſt, quod ſupra cap. VI. dictum, per translationem ſuppoſitionum a medio ad apparentem SOLIS motum, alium conſtitui eccentricum, qui ad latus apogæi SOLIS excedat? Nequaquam. Nam quantum is hinc excedit, tantum inde appropinquat. Hic autem videtis utrinque PLANETAM a circuli orbita ad centrum appropinquare. quod multæ aliæ obſervationes partim ſecuturæ cap. LI. LIII. atteſtantur.

Itaque plane hoc eſt: Orbita PLANETÆ non eſt circulus, ſed ingrediens ad latera utraque paulatim, iterumque ad circuli amplitudinem in peri-

CAP. XLIV.

in perigæo exiens. cujusmodi figuram itineris ovalem appellitant.

Atque hoc idem etiam ex capite præcedente XLIII probatur. In eo positum fuit, planum perfecti eccentrici æquipollere quam proxime distantiis omnibus, æqualium quotcunque partium circumferentiæ illius eccentricæ, a fonte virtutis motricis; itaque partes plani metiri moras, quas PLANETA in partibus respondentis circumferentiæ eccentricæ trahat. Quod si igitur planum illud, circa quod PLANETA limitem agit, non est perfectus circulus, sed deminutus a lateribus ab ea latitudine quam habet in linea apsidum; & tamen hoc planum orbita irregulari circumscriptum adhuc metitur moras, quas PLANETA in toto ambitu & in partibus ejus æqualibus facit: planum igitur diminutum metitur æquale tempus cum priore plano non diminuto. Partes igitur plani diminuti aphelio & perihelio proximæ metientur tempus majus; quia apud illas tenuis est diminutio; sed partes in longitudinibus mediis metientur minus tempus quam antea, quia in illis accidit potissima totius plani diminutio. Jam igitur, si utamur hoc diminuto plano ad moderandas æquationes, fiet PLANETA circa aphelium & perihelium tardior, quam in priori vitiosa æquationum forma, circa longitudines medias velocior, quia distantiæ hic diminuuntur. Moræ igitur hinc abstractæ, in aphelium & perihelium, sursum deorsumque compensatione facta, accumulabuntur, non secus ac si quis botellum ventricosum in medio comprimat, eaq; compressione, minutal infarctum, e ventre magis in utrasque extremitates, infra supraque manum eminentes, exprimat & elidat.

Secundum argumentum.

Atqui si contraria contrariis medentur, hæc plane aptissima est medicina expurgandis vitiis, quibus supra cap. XLIII Physica nostra hypothesis laborare deprehendebatur. Velocior enim futurus est PLANETA in longitudinibus mediis, cum prius ibi deprehenderetur justo tardior, retardabiturque supra & infra circa apsidas, ubi prius pernicitate nimia nocebat æquationibus in octavas temporum redundantibus.

Hoc igitur alterum argumentum est, quo demonstratur, Orbitam PLANETÆ verissime a circulo instituto deflectere, & ad latera centrumque eccentrici ingredi.

Cæterum hoc argumentum penes me non tanti fuit, ut ex eo de PLANETÆ exorbitatione cogitare possem. Diutissime enim in conciliandis hujus formæ æquationibus cum desudassem, tandem absurditate mensuræ deterritus, totum negocium deserui, quoad distantiis de exorbitatione edoctus, eo modo quo capite XLI factum, postea hoc etiam æquationum negocium resumpsi.

ATQVE ex hoc quoque demonstratum, quod supra cap. XX. XXIII. promisi me facturum: Orbitam PLANETÆ non esse circulum sed figuræ ovalis.

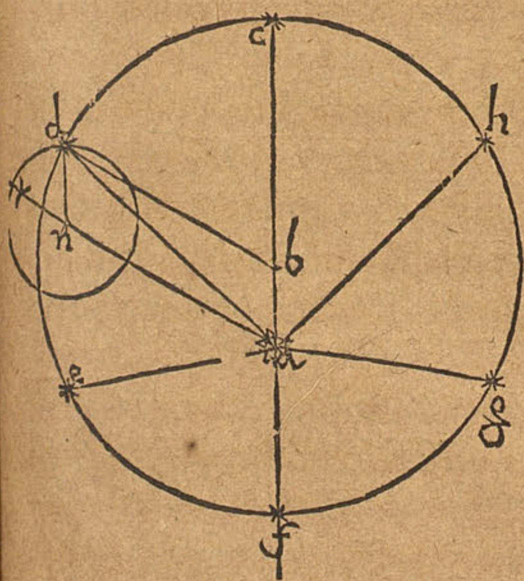
CAPVT XLV.

De causis

De causis naturalibus hujus deflexionis PLANETÆ a circulo: prima opinio examinata.

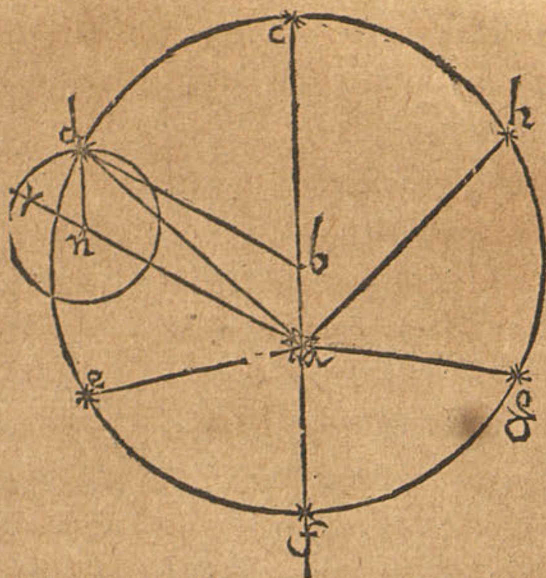
CAP. XLV.

CUM PRIMUM in hunc modum certissimis BRAHEI observationibus edoctus essem, Orbitam PLANETÆ non esse circularem exacte sed deficere a lateribus; e vestigio & causam naturalem hujus deflexionis me scire sum arbitratus. Eram enim in materia capite XXXIX vehementer exercitus. Et admoneo lectorem, ut priusquam hic progrediatur, caput illud integrum diligenter relegat. Cum enim illo capite causam eccentricitatis transscripsissem alicui virtuti, quæ esset in corpore PLANETÆ; sequebatur, ut & hujus deflexionis ab eccentrico circulo causa eidem PLANETÆ corpori transscriberetur. Accidit autem mihi, quod proverbio jactant, canem festinum cœcos parere catulos. Cum enim capite XXXIX laborassem vehementer in ea re, quod non possem satis probabilem dicere causam, cur ex orbita PLANETÆ perfectus fieret circulus (semper enim quædam tribuenda erant absurda illi virtuti, quæ sedem habet corpus PLANETÆ); jam deprehenso ex OBSERVATIONIBUS, orbitam PLANETÆ non esse circularem perfecte, statim magno persuasionis impetu huc concessi, ut crederem, quæ capite XXXIX absurda dicebantur ad fabricandum circulum, ex iis in probabiliorem formam transmutatis, justam & OBSERVATIS consentaneam PLANETÆ orbitam effectum iri. Quod si paulo consideratius hanc viam incessissem, potuissem statim ad veritatem rei pervenire. At cum essem cæcus præ cupiditate, nec ad omnia & singula membra capitis XXXIX respicerem, inhærens illi cogitationi, quæ se primam offerebat, probabilis mirum in modum, ob æquabilitatem motus epicyclici, in novos incidi labyrinthos, ex quibus capite hoc XLV & sequentibus usque ad L. eluctandum nobis erit.



Repetatur itaque schema cap. XXXIX. *Deterior in illo capite opinio fuit,* PLANETAM, *ut perfectum circulum describat, vi insita moliri epicyclum, & sic explicare corpus suum a radio virtutis ex* SOLE: *Ut si radius virtutis ex* SOLE *sit* A C, *progrediaturque inæquali passu ex* A C *in* A γ, PLANETA *vero initio sit in* C, *ex eo tempore, vi insita sese explicet ex* A C *vel* A γ: *ut quo tempore* A C *venit in* A γ, PLANETA *ex* C *vel* γ *veniat in* D, *& hoc faciat etiam inæquali passu, remissus vel incitatus eadem in proportione, in qua ipsa* A C. *Hoc enim pacto* N D *linea per centrum epicycli & Pla-*

Cap. XLV.



& Planetam, semper parallelos manet lineæ A B. *Dixi autem cap.* XXXIX, *absurdum mihi videri*, Planetam *ex* γ *in* D *inæquali passu sese explicare ex radio virtutis* Solaris, *& sic sese accomodare sua vi propria ad vim extraneam ex* Sole, *ejusque celeritatem & remissiones præscire. Esto igitur, ut hoc absurdum vitetur, eat sane* A C *inæqualiter*, Planeta *vero ex* γ *in* D *eat æqualiter.* Videamus an aliquid sequatur simile illis, quæ capite antecedenti ex observationib. pbavimus.

Cum igitur centrum epicycli N *ejusq; aphelium a linea* A C *in* A γ *tardum fuerit ex* C *in* γ, *utpote circa eccentrici aphelium* C; Planeta *igitur ex* γ *in* D *ponatur non tardus sed motu mediocri incessisse. Quare angulus* γ N D *major erit angulo* γ A C. *Itaque* N D *non erit parallelos ipsi* A B *sed inclinabitur versus* A C. *Itaque* Planeta D *non manebit in eo circulo, quem ex* C *cœperat describere, qui scilicet per* C E *transit, sed ingredietur a circumferentia* D *& parallelo* N D *versus* C A. *Atque hoc idem capite præcedenti testabantur distantiæ* A D *computatæ ex observationibus, eas scilicet non pertingere usque ad circumferentiam circuli* C F. *Hoc idem testabantur etiam æquationes Physicæ per accumulationem distantiarum* A C, A D *extructæ; scilicet* Planetam *apud latera eccentrici debere fieri velociorem, ejus nempe distantias a* Sole *minores postulari.* Cum itaque conspiratio ista vim admirabilem afferret ad persuadendum, statim conclusi, hunc ingressum Planetæ ad latera ex eo contingere, quod virtus Planetam movens & distantias ex lege circuli administrans præveniat virtutem Solis: eo quod illa æqualibus temporibus æquales progressus faceret, & sic Planetam æquabiliter lege epicycli ad Solem demitteret; hæc vero diversis sui gradibus, per diversa diastemata exceptum Planetam, inæqualiter, & altum tardius promoveret; quo fieret, ut distantiæ æqualium arcuum epicycli accumularentur versus C aphelium & F perihelium, & rarius sererentur circa medias longitudines, atque sic omnes a justa perihelii propinquitate retraherentur sursum breviores in locum longiorum. Itaque confirmari cœpit in me error iste, quem supra cap. XXXIX feliciter refutare cœperam, Planetariæ virtutis proprium esse, Planetæ corpus in epicyclii semita circumducere. Si diameter epicycli N D mansisset ipsi A B æquidistans, poteram exuisse hanc meam opinionem erroneam, poteramque, quod est verissimum, omnem promotionem in longitudinem zodiaci, transscribere Soli, solam Planetæ librationem in diametro γ ζ relinquere, ut in parte capitis XXXIX. Sed quia observationes testabantur, hanc diametrum epicycli inclinari in longitudinibus mediis, id admirabiliter me confirmavit in errore hoc de motu Planetæ in ipsa epicycli circumferentia; cujus motus esset regularis a li-



nea ANγ, ex A SOLE per N centrum epicycli eunte. Cogita ipse lector, & vim argumenti persentisces. quia non putavi fieri ullo alio medio posse, ut PLANETÆ orbita redderetur ovalis. CAP. XLV.

HÆC ITAQVE cum ita mihi incidissent, plane securus de quantitate hujus ingressus ad latera, nimirum de consensu numerorum, jam alterum de MARTE triumphum egi. Neque mihi difficile videbatur, si quid adhuc inter numeros esset discordiæ, id τῷ περιαφαιρεῖν per minima circumcirca dissipare, ut redderetur insensibile.

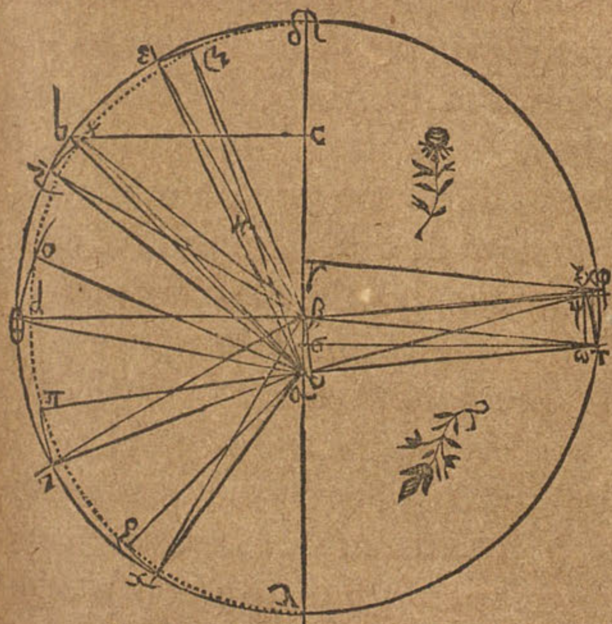
Ac nos, bone lector, par est triumpho tam splendido dieculam unam (capita inquam sequentia quinque) indulgere, cohibitis interea novæ rebellionis rumoribus, ne apparatus iste nobis citra voluptatem pereat. Si quid deinceps erit, suo tempore & ordine peragemus: jam quidem hilares, tunc autem gnavi & strenui.

CAPVT XLVI.

Quomodo describi possit linea motus PLANETÆ, ex opinione capitis XLV, qualisque ea sit.

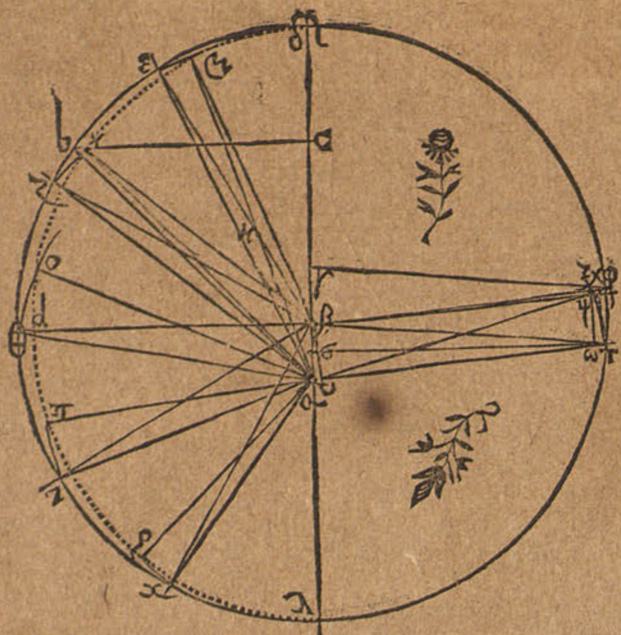


CAPITE superiori causa quidem dicta est, qua fieri possit, ut PLANETA a circulari orbita aberret: delineatio vero Geometrica itineris nequit per illud schema expediri. Nam epicyclus inclinatur pro longitudine distantiarum: distantiarum autem multitudo & longitudo vicissim ex epicycli conversione pendet. *Et quia summa distantiarum inest in plano eccentri, ut capite* XL *demonstratum; nequit igitur inveniri ea summa, nisi epicyclus hic in eccentricum transmutetur. Est autem demonstratum capite* II, *& repetitum capite* XXXIX, *& usurpatum capite* XL, *quod si scribatur ex centro α concentricus semidiametro æquali ipsi βδ, inque eo epicyclus semidiametro αβ· scribatur deinde centro β eccentricus δλ, eccentricitate αβ· & postea dividantur circumferentiæ, cum epicycli, tum eccentrici δλ, in partes similes: quod distantiæ punctorum divisionis cum epicycli tum eccentrici a suscepto puncto α, fiant utrinque eædem longitudine.*



Hoc præmisso, cum capite XL *per suppositionem eccentri facilem & planam tradiderimus demonstrationem, methodumque computandi distantias: hic quoque distantias nos in eccentro speculari possumus, etsi ponimus illas motu æquabili epicyclo* PLANETÆ *administrari. Quo pacto via nobis aperta esse videtur ad Geometricam descriptionem itineris* PLANETARII, *quod ex hypothesi capitis* XLV *sequitur.* Dicamus igitur captus caussa, PLANE-

T



TAM *per ambitum epicycli tantas a ⊙ α digreſſiones facere, ac ſi in circumferentia pfecti eccentrici δλ (qui ſemicirculus eſto recta λαβδ definitus) æqualib. temporib. æquales arcus deſcriberet, puta δε, εζ, ζθ, θι, ικ, κλ: ſic ut anguli ad β ſint æquales, & β punctum æqualitatis hoc qdem loco, ubi quæritur de diſtantiis. Connectantur puncta diviſionis cum α & β. Igitur ſemicirculus hic eccẽtricus eſt mere fictitius. tantum p computanda ſumma aliqua diſtantiarum delineatur. Quod ſi* PLANETA *tam in δ quam in λ æquali gradu virtutis ex* SOLE *promoveretur, quemadmodũ jam ipſe quoq; converſionem epicyclicam ſemper æquabiliter moliri ponitur; tunc verè partes hasce eccentri æquales, ex quibus diſtantias deſumpſimus, conficeret temporib. æqualibus: & diſtantiæ temporum per ſigna diviſionis notatorũ eſſent hæ ipſæ αδ, αε, αζ, αθ, αι, ακ, αλ, non tantum quantitate, ſed etiam identitate ſitus. uno verbo, Planetæ iter eſſet δθλ circulus.*

Sed quia PLANETA *ipſe diſtantias quidem nominatas propter æquabilem cõverſionem epicycli repræſentat in quantitate, promovetur vero a* SOLE *æqualibus temporib. inæqualiter, minus apud δ, plus apud λ: ſic ut in tempore* per δβε ſignato & menſurato non abſolvat ſpacium δε: nanciſcatur tamen longitudinem diſtantiæ αε: & in tempore (per λβκ ipſi εβ æqualem angulum menſurato) plus abſolvat ſpacii quam κλ: nanciſcatur tamen longitudinem diſtantiæ ακ: prius ergo habet* PLANETA *longitudinem diſtantiæ αε quam in ε vere promovetur, prius diſtantiæ ακ q̃ in κ promoveatur: & viciſſim, quando in ε.κ. promovetur, jam fuit diſtantia αε & ακ, proq; ea jam brevior aliqua erit.* PLANETA *igitur in ε.κ. & omnibus hujusmodi ſignis, propior eſt puncto α quam ſigna circumferentiæ ε.κ. Ingreditur igitur* PLANETA *ab inſtituta circuli δλ amplitudine ad punctum α centro β vicinum, nec unquam in circulum hunc incidit præterquam in δ.λ. punctis. Nam in oppoſito ſemicirculo ratio ingreſſus eſt eadem.*

* Hoc loco, quando computamus nihil niſi diſtantiam αε, hoc eſt, αμ, angulus δβε metitur tẽpus, cujus genuina & Phyſica mẽſura eſt aliàs δαμ planities, ut infra patebit.

Quia igitur planum δαε, δαζ, &c: habet in ſe ſummam diſtantiarum omnium punctorum in arcu epicycli, qui ſimilis eſt ipſi arcui δε per cap. XL, *& vero Planeta æqualibus temporibus (quæ jam per δε, εζ, menſurantur) inæquales arcus deſcribit genuini ſui itineris; breves quidem, quando ab α* SOLE *longe abeſt, longas vero, quando ad Solem prope accedit; ſic ut arcus itineris Planetarii, qui decurruntur temporibus æqualibus, ſint in proportione diſtantiarum converſa, per cap.* XXXII: *Igitur fere ſit, ut quanto εαδ ſpacium excedit ſectorem εβδ, cujus menſura eſt angulus εβδ vel arcus εδ, tanto arcus εδ (hoc loco menſura temporis) excedat arcum itineris confecti, qui ſit μδ.*

Primum tentamentum deſcriptionis ovalis.

QVOD *ſi planum totum efferas numero 360, eodem nempe, quo circumferentiam circuli, quo & tempus periodicũ; tunc numerus temporis, ſeu δε (hoc loco), quamproxime eſt medium ſeu Arithmeticum ſeu Geometricum (parum enim differunt) inter numerum ſummæ diſtantiarum ſeu ſpacium εαδ, & inter numerum itineris Planetarii ſeu μδ.* MVLTIPLEX hic occurrit ἀμηχανία. Primum, quod planum circuli non perfectiſſime æquivalet ſummæ diſtantiarum, ut demonſtratum eſt capite XL, etſi fine capitis XLIII dictum eſt, parvum admodum eſſe defectum.

In tollendis his incommodis, verſatur caput XLVIII.

Secundo, quod proportio jam dicta non est exquisite Geometrica. Nam etsi singulæ distantiæ sunt ad singulas mediocres in proportione conversa, arcuum singulorum itineris PLANETARII, ad arcus mediocres: summæ tamen distantiarum aliquot, ad summam totidem mediocrium, proportio non manet eadem, quæ est summæ arcuum totidem ad summam mediocrium conversa. Vt in exemplo deprehendes. *Sint distantiæ duæ 12 & 11. mediocris 10. & tantus etiam sit arcus mediocris. Et sit ut distantia 12 ad distantiam mediocrem 10, sic mediocris arcus 10 ad distantiæ 12 arcum $8\frac{1}{3}$. Sit etiam ut distantia 11 ad 10, sic 10 ad $9\frac{1}{11}$ arcum. Compone distantias 12 & 11 in unam summam, quæ erit 23. summa duarum mediocrium 20. summa arcuum duorum $17\frac{14}{33}$. Hic erat quidem 10 medium proportionale inter 12 & $8\frac{1}{3}$, sic inter 11 & $9\frac{1}{11}$: sed jam summa 20 non est medium proportionale inter 23 & $17\frac{14}{33}$, sed inter 23 & $17\frac{19}{23}$, qui est major.* Cap. XLVI.

Valet tamen hæc ratio in medietate Arithmetica. *Verbi gratia sit 10 medium Arithmeticum inter 12 & 8: sic inter 11 & 9. Compone 12. 11. fiunt 23. compone & 8. 9. fiunt 17. Igitur 20 rursum est medium Arithmeticum inter 17. 23.* Ac cum cap. XXIX demonstratum sit, parvum esse discrimen inter medium Arithmeticum & Geometricum in hoc negocio, parum igitur etiam aberit, quin verum sit, quod hic negatur verum esse per omnia.

Tertio, etsi esset area εβδ præcise Geometricum medium inter εαδ & μβδ· tamen constitui non posset Geometrice. *Triangulo enim αεβ sector εβμ debet esse æqualis. At desideratur adhuc a Geometris ratio, angulum datum in data proportione secandi.*

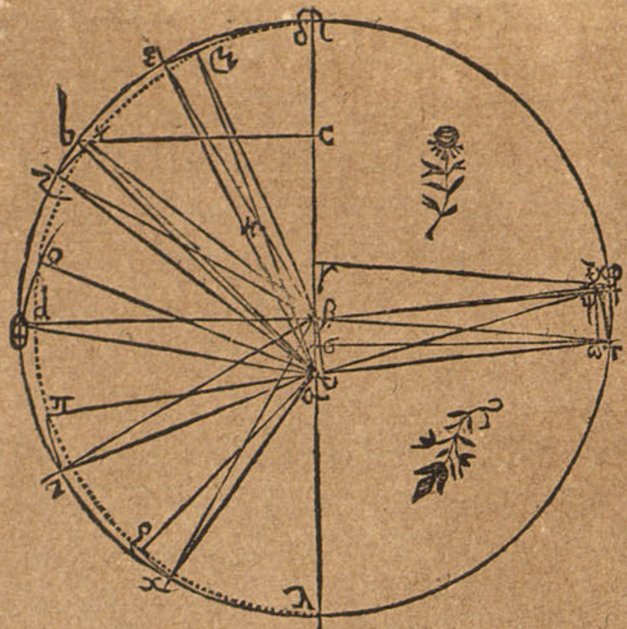
Quarto, si nos superiora omnia nihil impediunt; *nondum tamen idem est μβδ sector circuli & μβδ sector (ut ita dicam) plani ovalis. Itaque etsi definitus esset arcus μδ tanquam in circumferentia circuli; nihil tamen hinc sequeretur ad μδ tanquam arcum itineris* PLANETÆ, *qui non est circulus.* Itaque etsi hoc subsidio est iis, qui numeris uti voluerint, quod sciunt εβδ esse medium inter εαδ & μβδ· nobis tamen, qui Geometricam viam affectamus, hac non patet transitus.

Ος⊙: Sector est proprie pars plani circularis duabus rectis ex centro resciffus. Improprie igitur usurpatur de plano alio quam perfecte circulari.

ALIA igitur tentabimus. *Et quia in fictitio eccentrico δϑλ, mensura temporis est δε, δζ, pro inquirendis distantiis αε, αζ· sectorum vero δβε, δβζ, eadem est proportio mutua, quæ arcuum δε, δζ· In vero autem itinere* PLANETÆ, *planum inter arcus itineris & α* SOLEM *interjectum, itidem est vere mensura temporis, quo* PLANETA *versatur in arcu superposito, per caput* XL: *Ergo ex α diametri puncto rectæ ejiciantur concludentes spacia æqualia ipsis εβδ, ζβδ· ut εηβ spacium, quod decedit spacio εβδ, sit æquale spacio ηαβ, quod accedit eidem εβδ. Sint autem αμ, αν. Et centro α, diastematis αε, αζ, arcus ducantur εμ, ζν, secantes has lineas in μ. ν. An igitur puncta μ. ν. ο. η. &c. hoc modo ducta recte habeant, sic ut* PLANETA *temporibus δε, δζ, δη, δι, δκ, in illa veniat?* Proxime quidem verum hoc est: sed tamen tria & hic desiderantur. Primum, ut supra, quod planum non exacte æquivalet summæ distantiarum. Alterum, quod via Geometrica nulla est, quæ doceat, Datum semicirculum

Secundũ tentamentum describendi ovalem nostrã.

CAP. XLVI.

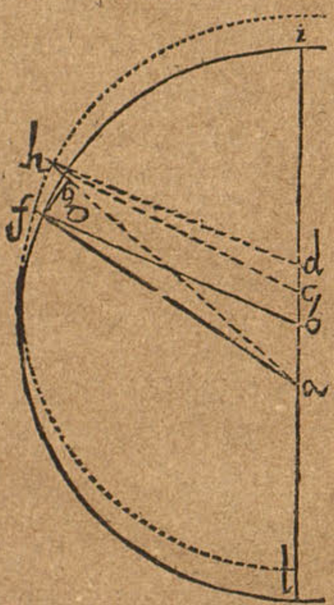


ex dato diametri puncto per rectam lineam, in data proportione secare. Tertium, quod nescitur, an cuilibet plano μαδ, ναδ, &c. tantum in proportione decedat propter deflexionem μ. ν. a circumferentia, quantum reliquis in sua proportione. Veruntamen & hæc utilia erunt iis, qui numerorum adminiculo, contra morem Geometriæ, per minima ire voluerint.

Tertius conatus & methodus describendi ovalem cap. XLV natam.

CVM IGITVR Geometria nos destituat; ut tamen aliquam habeamus descriptionem lineæ, quæ nobis ex speculatione capitis XLV nascitur; age, subsidium ab ἀτεχνίᾳ petamus, accersita vicaria nostra capitis XVI, quæ lineas αμ, αν, &c. in quibus PLANETA existit, justis temporibus in justa zodiaci loca infert; & cum ea confundamus, præsentem fictitium eccentricum δϑλ, ex quo speculatio capitis XLV justas longitudines linearum αε, αζ, hoc est αμ, αν, depromi persuasum habet.

Lubet quidem etiam alias, lucis causa duas hypotheses inter sese comparare, in unum schema conflatas, utrasque quidem alicubi decipientes, sed singulas tamen ad singula vera (quantum hucusque sciri potuit) investiganda utiles: quo schemate multa hactenus dicta sub unum intuitum rediguntur.



Sit A *centrum* TERRÆ (*vel* SOLIS COPERNICO), A I *linea apsidum*, A D *eccentricitas puncti æquantis. Etsi vero cap.* XIX *negatum est*, D *punctum posse manere stabile, &* A D *eandem: id tamen de eo solum est intelligendum, si* D A *bisecetur. At si relinquatur nobis sectio* D A *libera, ut cap.* XVI, *tunc potest manere stabile hoc punctum. Secetur ergo* A D *in ea proportione, quæ cap.* XVI *inventa est. Sit sectio* C, *&* A C *11332*, C D *7232. Et centro* G, *diastemate* C H *100000, scribatur eccentricus, punctis adumbratus, per* H. Hæc igitur erit hypothesis capitis XVI. *Assumpto enim angulo anomaliæ mediæ qualicunque noto, educatur ex* D *centro æquantis recta punctata ad circumferentiam, quæ sit* D H, *comprehendens cum linea apsidum angulum imperatum,* * *mensuram nempe temporis propositi. Et connectatur* H *punctum cum* A. *Erit igitur angulus* I A H *anomalia coæquata, & ipsius* A H *locus verus sub zodiaco, &* PLANETA *certissime in linea* A H *sub tempus & anomaliam datam, per cap.* XVI. XVIII. *At distantia* A H *falsa erit, &* PLANETA *non in puncto* H, *quia sectio* A D *in* C *& eccentricus* H *ex* C *descriptus falsa sunt per cap.* XIX. XX. & XLII. *ubi ostensum est, ipsam*

*Hæc est in hypothesi vicaria cap. XVII mensura temporis propria; quia in ea D punctum æquantis ponitur ex sententia veterũ.

A D biſecandam in B, *ut centro* B *verior eccentricus* I L *ſcribatur, non tamen is perfectus circulus.* Delineetur jam & altera hypotheſis. *Et biſecetur* A D *in* B, *ut* A B *ſit 9282 (vel ſecundum numeros cap.* XLII *ſit 9264) & centro* B, *diaſtemate* C H, *ſcribatur alius eccentricus* I L, *quem hoc capite appellavi quoq; * fictitium, computandis juſtis diſtantiis deſcriptum. Eſt autem idem qui in penultimo ſchemate* δϑλ, *centro* β *deſcriptus. Et transferatur anomalia media (quæ prius nobis, mediante tempore, fuerat propoſita) ex* D *in* B, *educta ex* B *recta* B F, *quæ ſit parallelos priori* D H. *Et connectatur* F *punctum ſectionis novi eccentrici cum* A.

CAP. XLVI.

*Quod verum eſt ratione figuræ, cum iter Planetæ non ſit circulus, ut hic erat fictum. At ratione ſitus, & centri B, non eſt fictitius, ſed verus: quo nomine priori fictitio ex C deſcripto, hic ex B deſcriptus opponitur.

Per ea igitur, quæ hoc cap. XLVI. *dicta ſunt, erit* A F *diſtantia (quam requirit hypotheſis capitis* XLV, PLANETÆ *in* F*) a centro* SOLIS *in* A. *Sed angulus* B A F *falſus, & locus* A F *ſub zodiaco falſus.* PLANETA *enim ad ſusceptum tempus & anomaliam mediam non invenitur in* A F. *Prius autem vera* PLANETÆ *linea erat* A H, *& falſa longitudo* A H. *Centro igitur* A, *diaſtemate* A F, *ſcribatur arcus* F G, *ſecans* A H *in* G. *Erit igitur linea* A G *conſtituta duabus manifeſte falſis hypotheſibus, vera tamen in ſitu ſub zodiaco, & conſona in longitudine, hypotheſi cap.* XLV.

Sic igitur per Vicariam hypotheſin capitis XVI, quæ conſiſtit in punctis A. C. D. & eccentrico H, ſupplevimus defectum Geometriæ, quæ nobis requiſitum ab hypotheſi capitis XLV, ſitum lineæ A G, (in quam juſta diſtantia A F eſt transferenda) oſtendere non poterat.

QVÆRAT ALIQVIS, An non poſſimus æque in priori ſchemate ac in poſteriori, *aſciſcere* γ *punctum æqualitatis, & ex eo, ipſis* βε, βζ, βϑ, βι, βκ *parallelos agere* γμ, γν, γο, γπ, γϱ*: & ducere arcus* εμ, ζν, ϑο, ιπ, κϱ, *ſecantes has parallelos? & ſectionum punctis intelligere determinata loca & ſitus diſtantiarum?*

Quartus deſcriptionis modus rejectus.

RESPONDETVR, quod non. Peccabimus enim hoc pacto non nihil, diſtantias nimis alte ſurſum transferentes, ut facile apparet ex ſchemate poſteriore. *Semper enim in eo linea* A H, *veras diſtantias* A F *excipiens, eſt inferior, linea* D H, *ex puncto æquatorio* D, *parallelo ipſi* B F.

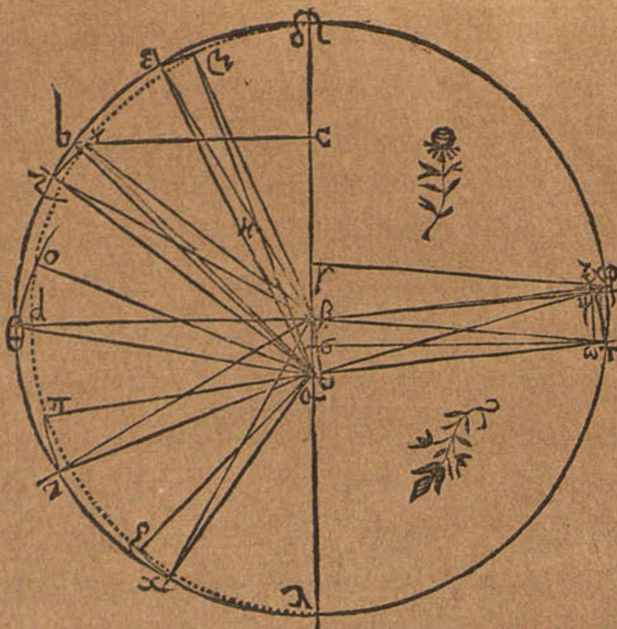
QVOCVNQVE dictorum modorum delineetur linea corpus PLANETÆ poſſidens, ſequitur jam, viam hanc, punctis δ. μ. ν. ο. π. ϱ. λ. ſignatam, vere eſſe ovalem, non ellipticam, cui Mechanici nomen ab ovo ex abuſu collocant. Ovum enim duobus turbinatum verticibus, altero tamen obtuſiori, altero acutiori, & lateribus inclinatis cernitur. Talem figuram dico nos creaſſe. *Nam quia* PLANETA *in* λ *celer eſt, in* δ *tardus, & plus minus celer illic quam hic tardus; eo quod longarum diſtantiarum ſemidiametrum excedentium plures ſint quam brevium, (Nam usque ad* $92^{\circ}\frac{2}{3}$ *longiores ſunt; inde per gradus* $87^{\circ}\frac{1}{3}$ *breviores, quod ſecundum doctrinam cap.* XXIX *demonſtrari poteſt): atque inſuper illæ plures longæ, in anguſtiorem eccentrici arcum translatione facta ſurſum ſtipatæ; hæ pauciores in ampliorem diſtractæ: ita ut anomaliæ mediæ* $92^{\circ}\frac{2}{3}$ **, qua diſtantiæ* $92^{\circ}\frac{2}{3}$ *conficiuntur, reſpondeat anomalia eccentri* $87^{\circ}\frac{1}{3}$ *circiter: reſiduum anomaliæ mediæ* $87^{\circ}\frac{1}{3}$ *cum totidem diſtantiis, brevioribus*

Cujusmodi ovalis naſcatur ex his deſcriptionibus.

Durerus.

*Valet tantum in opinione hac erronea capitis XLV, cui hic feriamur.

Cap. XLVI.



ribus radio, disseminetur per angulum ad centrum eccentrici residuum 92⅓. Longius itaque distant ab invicem breves distantiæ circa perihelium, quam longæ circa aphelium. Itaque, si eadem etiam esset proportio inter binas vicinas perihelias, tamen attenuaretur resegmentum circuli circa ε.μ.δ. partes magis, quam circa partes ϱ.κ.λ. quia in δ breviori spacio breves in longiorum locum transponuntur quam in λ. At jam etiam ipsæ distantiæ, æqualium partium epicycli perihelio propinquarum, in majori sunt proportione adinvicem, quam distantiæ partium aphelio propinquarum. Demonstratum enim est supra cap. XL. conchoides spacium inferiori parte latius esse quam superiori. Majoribus igitur intervallis per spacium brevius in mucronem attenuari conchoides necesse est infra, quam supra: & illa intervalla majora comparantur insuper ad breviores lineas. proportio igitur ampliatur utroque nomine. Tot caussis concurrentibus apparet resegmentum nostri circuli eccentrici infra multo esse latius, quam supra, in æquali ab apsidibus recessu. Quod cuilibet vel numeris exploratu facile est, vel Mechanica delineatione, assumpta evidenti aliqua eccentricitate.*

* Figuram hujusmodi habet libelli sphærici & commentaria Reinholdi in theorias Purbachii, in theoria Mercurii.

CAPUT XLVII.

Quadratura tentata plani oviformis, quod peperit caput XLV. & quod describere satagebamus cap. XLVI: & per eam METHODUS æquationum.



Opsi. Quid pars æquationis Optica, quid Physica.

NIHIL PROFECIMUS, si non ex suscepta hypothesi, & caussis Physicis capitis XLV, quas hic pro veris sequimur, justas extruxerimus æquationes, non minus quam distantias. Cum autem æquatio componatur ex parallaxi punctorum eccentrici, & mora; quarum illam, partem æquationis Opticam, hanc Physicam appellare soleo: moram vero si quicquam aliud, planum certe circumscriptum itinere PLANETÆ, compendiosissime (licet non perfectissime) metiatur: revolvimur igitur ad dimensionem eccentrici ooidis plani, cujus delineandi leges sunt præmissæ. Nam etsi parum aliquid nobis deest, quo minus genuinam hanc temporis mensuram statuamus (illud nempe, quod ad ooidis circumferentiam magis etiam quam ad circularem inclines sunt lineæ, quæ partes circumfe-

cumferentiæ illius, cum fonte virtutis connectunt; adeoque etiam illæ lineæ, quæ ex centro eccentrici ad easdem illas partes ooidis ducuntur; cum alias radii ex centro ad perfecti circuli circumferentiam omnino recti sint:) unde sequitur, ut nec summa distantiarum exacte mensuretur a plano, nec arcus ooidis sint exacte proportionales distantiis. quæ omnia patebunt ex relectione capitis XL & XXXII. quam parvum tamen illud sit futurum, ex cap. XLIII conjecturam capere licet.

Quomodo autem planum hoc aliter metiri, ad planum circuli comparare, & in imperatas partes dividere possimus, nisi quadratum inveniamus æquale resegmento sive lunulæ resectæ? Hic igitur accersendus nobis e Tragœdia θεὸς, imo vero λόγος τις, ἀπὸ μηχανῆς, qui nos doceat machinari quadraturam ooidis, aut limbi, in schemate penultimo, seu lunulæ $\delta o \lambda \vartheta$, cujus abscissione ex $\delta \lambda \vartheta$ circuli plano, ooides $\delta o \lambda$ generatur. Vt igitur prius cap. XL in conchoide spacio, sic nunc iterum in ooide (aut si forte mavis, metopoide) appello Geometras, eorumque opem imploro.

Si figura nostra esset perfecta ellipsis, peractum esset ab ARCHIMEDE negocium, qui libro de Sphæroidibus prop. VI. VII. VIII. demonstrat, sic esse planum ellipsis ad planum circuli communi majori diametro cum ellipsis utentis, ut est rectangulum diametrorum (seu figura sectionis) ad quadratum diametri circuli.

Ὅρος. Ellipsis est figura ordinata, resultans ex sectione coni per axem. Alii dicunt circulum oblongum.

Sit autem hæc figura perfecta ellipsis. parum enim differt. Videamus quid inde sequatur.

Dico igitur, lunulam $\delta o \lambda \vartheta$ a semicirculo resectam, insensibili majorem futuram semicircello, cujus semidiameter est eccentricitas ipsa 9264 seu $\alpha\beta$. *Bisecetur enim $\alpha\beta$ in σ (ut cap.* XXIX. *) & ex σ ipsi $\alpha\beta$ perpendicularis exeat $\sigma\tau$. & connectantur puncta α. β. cum τ. ipsi vero $\beta\tau$ parallelos incedat $\gamma\phi$. & connectantur puncta $\beta\phi$, $\alpha\phi$. & centro α, diastemate $\alpha\tau$, scribatur arcus $\tau\psi$, secans $\alpha\phi$ in ψ, & $\beta\phi$ in ξ.*

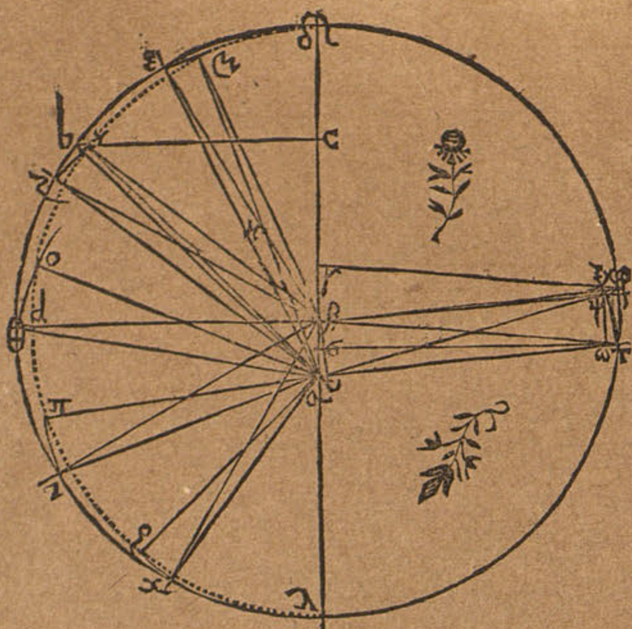
Cum ergo punctum τ sit æqualiter remotum ab $\alpha\beta$, sumus igitur (propriissime cum Arabibus loquendo) in longitudine media, hoc est, in distantia mediocri PLANETÆ τ *a* SOLE α. *Ac quia $\gamma\phi$ est parallelos ipsi $\beta\tau$, ergo per capitis præcedentis delineationem, ipsum punctum χ lineæ $\alpha\phi$, est genuinus & verissimus locus translationis $\alpha\tau$ in $\alpha\psi$. Itaque & ψ est punctum distantiæ* PLANETÆ *mediocris. Quare particula lineæ $\beta\psi$, quæ interest inter ψ & circumferentiam, metitur latitudinem lunulæ circa longitudinem mediam; lineola vero $\xi\phi$, insensibili aliquo major est hac latitudine.*

Ὅρος. Arabibus quid sit longitudo media. Hodie abusive dicimus lõgitudinẽ mediam, punctũ circumferentiæ, quod habet longitudinem mediam, hoc est, quod elongatur mediocritatis modulo a centro mũdi.

Demittatur perpendicularis ex β in $\alpha\tau$, quæ sit $\beta\upsilon$. Dico $\xi\phi$, partem lineæ $\beta\phi$, esse duplam ipsius $\alpha\upsilon$.

Connectantur enim $\tau\phi$. & ex τ in $\beta\phi$ veniat perpendicularis $\tau\lambda$. sic ex ξ in $\alpha\tau$ perpendicularis $\xi\omega$. Cum igitur in parallelos $\gamma\phi$, $\beta\tau$, recta $\alpha\gamma$ incidat, æquales erunt $\beta\gamma\phi$, $\alpha\beta\tau$. Æqualis autem & $\gamma\beta$ ipsi $\alpha\beta$ ex constructione. Sed & $\beta\phi$ ipsi $\alpha\tau$ æqualis. Vtraque enim eidem $\beta\tau$ æqualis est ex constructione. Triangulum igitur $\gamma\phi\beta$ triangulo $\beta\tau\alpha$ congruit. Quare $\gamma\phi$ ipsi etiam $\beta\tau$ æqualis erit. Sunt autem paralleli ex constructione.

CAP. XLVII.



Quare & $\beta\gamma$, $\tau\phi$, quæ parallelos æquales extremis connectunt ab eadem plaga, paralleli & æquales erunt. Sed $\beta\gamma$ æqualis eſt ipſi $\alpha\beta$. Ergo æquales ſunt & paralleli $\alpha\beta$, $\tau\phi$. Igitur & $\beta\phi$, $\alpha\tau$, erunt paralleli. Et quia anguli ad λ. υ. recti, & baſis $\tau\phi$ baſi $\beta\alpha$ æqualis, & angulus $\beta\alpha\tau$ vel $\beta\alpha\upsilon$ angulo $\tau\phi\beta$ vel $\tau\phi\chi$· erunt igitur æquales $\alpha\upsilon$, $\chi\phi$: ſic & perpendiculares $\beta\upsilon$, $\tau\chi$.

Rurſum, quia æquales $\tau\chi$ & $\xi\omega$ paralleli inter parallelos, æquales autem & $\beta\tau$, $\alpha\xi$, & anguli ad χ. ω. recti: erunt igitur æqualia & reliqua triangulorum latera $\beta\chi$, $\alpha\omega$· æquales vero & $\beta\xi$, $\upsilon\omega$, paralleli inter parallelos $\beta\upsilon$, $\xi\omega$. Æqualib. igitur $\beta\xi$, $\upsilon\omega$, ablatis, reſiduæ $\xi\chi$, $\alpha\upsilon$, erunt æquales. Prius autem & $\chi\phi$, $\alpha\upsilon$, erant æquales: & igitur $\psi\phi$ eſt dupla ad $\alpha\upsilon$.

HIS demonſtratis ad propoſitionem noſtram veniemus propius. *Et quia in $\phi\beta$ diametrum circuli (quæ continuata intelligatur usq; ad alteram circumferentiam) recta ex puncto circumferentiæ τ perpendiculariter incidit ſcilicet $\tau\chi$· ut igitur $\phi\chi$ ad $\chi\tau$, ſic $\chi\tau$ ad reſiduum diametri. Rectangulum igitur ſub $\phi\chi$ & reſidua parte diametri eſt æquale quadrato $\tau\chi$.*

Et quia quadratum $\tau\phi$ hoc eſt $\alpha\beta$ æquat quadrata $\tau\chi$, $\chi\phi$· æqualibus igitur additis, rectangulum ſub $\chi\phi$ & integra diametro, eſt æquale quadrato $\alpha\beta$.

Et quia $\phi\xi$ dupla ad $\phi\chi$· rectangulum igitur ſub $\phi\xi$ (quæ inſenſibili longior latitudine lunulæ $\psi\phi$) & ſub $\phi\beta$ ſemidiametro, æquat quadratum $\alpha\beta$.

At quod ſub $\xi\phi$, $\phi\beta$, eſt differentia ejus, quod ſub $\xi\beta$, $\beta\phi$, & quadrati $\beta\phi$· Et lunulæ ſunt etiam differentia inter ellipſis & circuli plana. Et ut quod ſub $\xi\beta$, $\beta\phi$, ad quadratum $\beta\phi$· ſic fere planum ellipſis ad planum circuli. Ergo etiam, ut quadratum $\beta\phi$ ad rectangulum $\xi\phi$, $\phi\beta$, hoc eſt ad quadratum $\alpha\beta$· ſic fere circuli planum ad planum duarum lunularum. & permutatim. ut quadratum $\beta\phi$ ad planum circuli, ſic quadratum $\alpha\beta$ ad planum lunularum fere.*

*Fere inquam. Si enim $\beta\xi$ eſſet brevior diameter ellipſis, & $\xi\phi$ exceſſus longioris: tunc plane eadem eſſet proportio inter plana circuli & ellipſis. At $\beta\xi$ non eſt omnino ipſiſſima brevior diameter.

Sed & ut quadratum $\beta\phi$ ad planum circuli, cujus $\beta\phi$ radius; ita quadratum $\alpha\beta$ ad planum circuli, cujus $\alpha\beta$ radius fere. Ergo planum circuli, cujus $\alpha\beta$ radius, inſenſibili ſuperat utramq; reſectam lunulam, $\psi\phi$. æquat quippe lunulas $\xi\phi$ paulo latiores juſto, quia $\xi\phi$ inſenſibili eſt longior ipſa $\psi\phi$, ut initio dictum.

Habet hæc demonſtratio ſuum uſum etiam in veriſſima hypotheſi Phyſica.

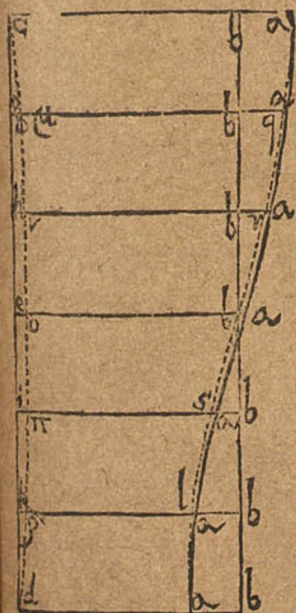
CONCESSIS itaque, quæ poſuimus, quod planum ellipſis a plano noſtri ooidos inſenſibiliter differat, eo quod compenſatio ſit inter ſupernos exceſſus ooidis ſupra ellipſin, & infernos defectus; his inquam conceſſis, quadravimus noſtras menoides figuras, & ſic etiam ooidea; ſive proprie loquendo circulavimus. Nam circuli & quadrati proportionem docet ARCHIMEDES.

JAM

Jam hæc ad usum sic transferemus. Quia planum ooidis minus est plano circuli, plano circelli ab eccentricitate descripti; computetur igitur planum circelli. *Est autem planorum proportio dupla ad proportionem diametrorum. Et quia ut $\beta\phi$ 100000 ad $\beta\alpha$ 9264, sic $\beta\alpha$ ad $\xi\phi$ 858. dupla igitur & proportio inter $\beta\phi$ & $\xi\phi$, proportionis quæ est inter $\beta\phi$ & $\beta\alpha$. Quare ut $\beta\phi$ 100000 ad $\chi\phi$ 858, sic planum circuli 314159 00000 ad planum circelli 269500000.* Cap. XLVII.

Subtracto igitur plano circelli, restat planum ooidis 3114640000, æquivalens 360 æqualibus partibus temporis restitutorii.

Quæ hactenus dicta, ea sunt quidem consona opinioni capitis XLV. Veruntamen ad usum eorum non sufficit, sciri amplitudinem plani ooidis. Quin etiam rationem calleamus necesse est, dividendi illius, ex centro β, vel puncto α, in ratione data. *Exempli gratia in schemate priori sumatur punctum ϑ, & spectetur* Planeta *in linea $\alpha\vartheta$, recesserit tamen a circumferentia ϑ versus* Solem α. *Data igitur eccentricitate $\alpha\beta$, & angulo $\vartheta\alpha\beta$, & posito quod* Planeta *sit in circumferentiæ puncto ϑ, dabitur angulus $\vartheta\beta\delta$. quare & sector perfecti circuli scilicet $\vartheta\delta\beta$, & area trianguli $\vartheta\beta\alpha$, hoc est, tota area $\vartheta\delta\alpha$, quæ (exceptis quæ supra cap.* XL*) debuisset esse mensura temporis, quod elapsum est, quoad* Planeta *ex δ in ϑ venit, si* Planeta *perfectum circulum $\delta\vartheta$ ivisset. Sed quia ovalem interiorem descripsit, non complexus omnem perfecti circuli aream; equidem ut jam modo nobis opus fuit cognitione plani ooidis totius, sic nunc etiam scitu nobis opus est, Quanta portio de ooide lineis $\delta\alpha$, $\alpha\vartheta$, intercipiatur, hoc est, Planum partis lunulæ $\delta\vartheta$, quanta sit portio de plano, quod utramque lunulam metitur, scilicet de plano circelli eccentricitatis. Hoc enim subtracto a portione circuli per lineas $\alpha\vartheta$, $\alpha\delta$, resectâ, relinquetur portio ooidis, per easdem lineas, $\alpha\vartheta$, $\alpha\delta$ resecta; & sic tandem totum oviforme ad partem suam $\delta\alpha\vartheta$ recte comparabitur, pro addiscendo tempore, seu mora* Planetæ, *quam facit inter lineas $\alpha\delta$, $\alpha\vartheta$.*



Vbi nunc iterum Geometra aliquis, qui hoc nos doceat? *Repetatur ultimum schema capitis* XL, *in quo est* C D *semicirculus in rectum extensus, partibus divisus æqualibus; &* D E *quadrans. & in linea* E A *ex* E *extendatur aliqua versus* A, *quæ sic sit ad* B A *longissimam (in linea scilicet* C A*) ut est illa* B A *ad* B C. *Sic & reliquæ* G μ, H ν, I π, K ϱ, *constituantur in justa quantitate, habentes latitudinem lunulæ quolibet loco, sic ut* G μ *sit paulo brevior quam* K ϱ, & H ν *brevior quam* I π *(quamvis æqualiter à* C & D *absint) secundum demonstrata cap.* XLVI. *Ita delineata & per partes in rectum explicata erit lunula, quatenus illa distantias abbreviat.*

Et quia totum spacium inter C D & A A *duplum est ad aream semicirculi* C D *extensi; consideret Geometra, an etiam spaciolum inter curvam* C $\mu\nu o \pi\varrho$ D, *& rectam* C E D, *duplum sit futurum ad lunulam a circuli plano resectam.*

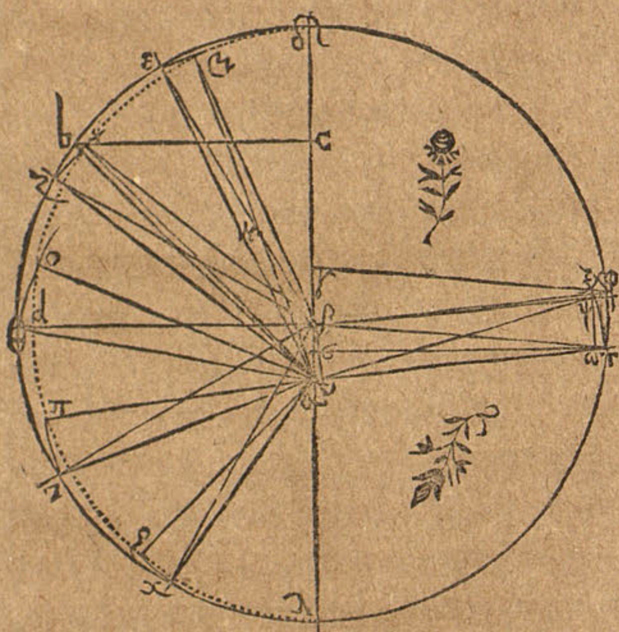
Nihil

Cap. XLVII.



Nihil videtur repugnare, quo minus hoc verum esse posit. Nam quando lunula vere est lunula, tunc C D *incurvatur, manens in eadem longitudine. Sed* C $\mu\nu o\pi\varrho$ D, *quæ jam facta est longior quam* C E D, *tunc quidem multo est brevior. itaque multo tunc minus complectitur lunulæ area quam jam.* Sed hoc quidem, ô Geometræ, non est demonstrare. Juvabitis itaq; me. Et si verum hoc esse constiterit, METHODUM deinde docebitis, qua non tantum totius areolæ inter rectam C E D & curvam C O D qaantitas, quam hactenus æqualem dixi circello eccentricitatis (duę enim lunulæ æquantur circello, & hæc areola jam ponitur dupla ad unam lunulam), sed etiam quælibet ejus pars, ad quamcunque datam longitudinem partium C G, C H, cognoscatur, & ad planum inter C D & B B comparetur.

RURSUM autem, ut prius cap. XLVI, quia nobis per Geometriam non patet liber exitus, paciscemur cum ἀτεχνίᾳ. & quid mirum? cum ipsa cap. XLV nata opinio, quæ nos in has difficultates conjecit, falsa sit.



Resumatur itaque schema prius capitis XLVI. *Quod si planum* $\delta o \lambda$, *quod est ooides, perfecta esset ellipsis, descripta ellipsi* $\delta o \lambda$ *& plano circuli* $\delta \vartheta \lambda$ *super communi longiori diametro* $\delta\lambda$, *& planis utriusque figuræ, ex altero latere longioris diametri, divisis per* B C *ordinatim applicatas (hoc est perpendiculares ad longiorem diametrum* $\delta\lambda$*), semper portiones ellipsis* $\nu\,\delta$ C *ad portiones circuli* B S C *in eadem manerent proportione. quod demonstrant Conici authores, &* ARCHIMEDES *de sphæroidibus prop.* V. *usurpat. Tunc igitur ne quidem opus esset cognitione plani oviformis. Pro plano enim ellipsis planum circuli, & pro partibus ellipsis similes partes circuli adhiberemus.*

Esto $\delta o \lambda$ *ellipsis perfecta. parum enim ab ea differt. & ex aliquo punctorum ellipsis, puta* ν, *descendat perpendicularis in* $\delta\lambda$, *quæ sit* $\nu\mu$, *& continuetur donec secet circulum in* B. *& connectantur* B, ν, *cum* α. *Quia ergo, ut* $\beta\phi$ *ad* $\beta\xi$ *sic* C B *ad* C ν, *ex suppositione perfectæ ellipseos & prop.* V. *sphæroideon: & vero ut* B C *ad* C ν, *sic area* B δ C *ad aream* $\nu\,\delta$ C: *at etiam ut* B C *ad* C ν *sic* B α C *area ad* $\nu\alpha$ C *aream: Ut igitur* $\beta\phi$ *ad* $\beta\xi$, *sic* $\alpha\beta\delta$ *area ad* $\alpha\nu\delta$ *aream.*

Vbi tẽpus numerandum pro inquirenda distantia Planetæ a Sole.

Quare proposito tempore discessus PLANETÆ *ab ipso* δ, *fiat primo, ut tempus periodicum ad 4 rectos, sic propositum tempus ad angulum circa* β, *puta* $\delta\beta\zeta$, *& computetur distantia* $\alpha\zeta$, *cui æqualis est* C $\alpha\nu$.

Vbi tẽpus numerandum pro æquatione eccentri inquirenda.

Rursum fiat, ut dimidium tempus periodicum ad aream semicirculi $\delta\vartheta\lambda$ *notam, sic tempus propositum (cujus mensuram jam modo diximus esse aliam,* $\delta\zeta$, *cum*

δζ, cum distantia αζ computaretur) ad aream αBδ. Sic datur area. Inveniendus jam est angulus Bβδ tantus, ut sinus ejus BC multiplicatus in dimidiam αβ, hoc est, ut area trianguli αBβ, juncta sectori Bβδ, faciat summam areæ jam prius ex tempore oblatam. Vbi conjectatione & regula Falsi opus est. Vbi Bβδ angulum fueris assecutus, postea in triangulo Bβα, ex angulo β, & lateribus notis αβ, βB, innotescet angulus Bαδ. Et quia scitur proportio Bυ ad BC, quare etiam Bαυ scribitur; eoque subtracto, restabit υαδ justus angulus coæquatus ad susceptum tempus.

Notetur hic modus æquandi. Eum enim ultimo tandem secuturi sumus; ubi constiterit, iter Planetæ esse perfectam ellipsin, dimidio tamen propiorem circulo. Sola distantia alia methodo quærenda erit.

Exempli caussa. Sit, ut prius cap. XLIII, anomalia media, hoc est, artificiosa seu Astronomica numeratio temporis 95°. 18′. 28″. Et quia 360 valet aream perfecti circuli 31415926536, valebunt igitur gradus 95°. 18′. 28″ aream 8317172671. Sit ϑαδ. Quod si anomalia eccentri esset δϑ 90°, quod conjectando suppono, sector ejus ϑβδ esset 7853981670. & anguli 90° sinus ϑβ est 100000. qui ductus in dimidiam eccentricitatem αβ, scilicet in 4632, dat 463200000 aream ϑβα. Summa areæ 8317181670 scilicet ϑαδ, quæ admodum exiguo superat debitum. Bene ergo conjecimus, δβϑ angulum seu anomaliam eccentri, esse 90°. Et quia sinus est 100000, resegmentum lunulæ apud ϑ scilicet ϑD erit 858. quare brevior diameter Dβ erit 99142. quæ sic se habet ad 100000, ut 9264 ad 9344. quæ tangit 5°. 20′. 18″ angulum αDβ, ut sit anomalia coæquata Dαδ 84°. 39′. 42″. quam exhibet Vicaria hypothesis 84°. 42′. 2″. differ. 2′. 20″.

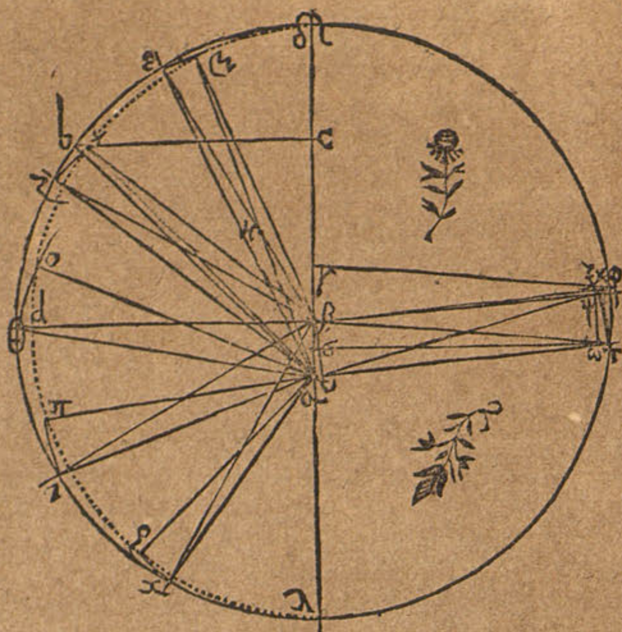
Ος☉. Anomalia media quid?

NOTANDUM autem obiter, quia eccentricitatis inquisitio cap. XLII. nititur distantiis apheliis & periheliis, & in his minimum aliquid errari potest, quod in eccentricitatis constitutione excrescit in decuplum; ideoque, si inveniretur tandem absolutissima ratio æquandi per caussas Physicas, posset postmodum constitui verissima eccentricitas, & per eam corrigi omnimode possent distantiæ aphelii & perihelii. Vt quia hic nimis magna fit æquatio per 2′. 20″. (si modo & Vicariæ credimus de PLANETÆ longitudinis loco sub Zodiaco, & omnia hic & cap. XLV assumpta vera ponimus) paria vero faciunt & Optica & Physica æquationis caussa in longitudinibus mediis, ut hic: bisecto igitur errore, dimidium 1′. 10″ subtraheretur angulo ultimo invento 5°. 20′. 18″, ut sit 5°. 19′. 8″. quo ostenditur 9310 tangens. prius 9344. differentia 34 ablata à 9264 eccentricitate, relinqueret 9230 correctam eccentricitatem. Sed hanc nos jam non sequemur, quia assumpta in minimis peccant. Sufficiat monuisse in futuros usus capitum proxime sequentium.

Methodus corrigendi eccentricitatem, obiter inculcata.

EXPLOREMUS vero etiam, quid in octavis temporum polliceatur hæc forma æquationes computandi. Sit, ut cap. XLIII, anomalia media 48°. 45′. 12″. Et quia perinde est, utra numerorum mensura areæ exprimantur, retinebimus numerum areæ circuli 360 & maximi trianguli 1910″8 (jam modo in alia numerandi ratione erat 463200000.) Conjiciamus anomaliam eccentri, seu in schemate Bβδ, esse 45°. Sinus ergo 70711 scilicet BC. Hic multiplicatus in maximum triangulum 1910″8, rejectis cyphris dat hujus loci triangulum Bαβ 135″12 sive 3′. 45″. 12‴. quod additum sectori Bβδ 45°. dat 48°. 45′. 12″. aream Bαδ, quantam & assumpsimus anomaliam mediam. Bene ergo conjecimus angulum ad β. Jam ut radius βφ ad βξ 99142, sic

CAP. XLVII.



BC 70711 *ad* C V 70104. *Et quia* B C 70711, *erit* C B *ſinus complementi ejus anguli, nempe hoc loco etiam* 70711. *quare* C α 79975. *Vt autem hæc habet ad* 100000, *ſic* C V *ad Tangentem quæſiti anguli* V α C 41°. 14′. 9″. *Vicaria hypotheſis oſtendit* 40°. 26′. 33″.

Eadem facile explorantur in octava inferiore. *Sit anomalia media* 138°. 45′. 12″, *& idem nomen areæ, cujus quæritur angulus ad* α. *Inveniemus, quod ſinus anguli ad* β 135° *ſcilicet* 70711, *ex ſectore & area trianguli hanc ſummam efficiat. Et quia ſinus* 70711 *ut prius, decurtatur ad conſtituendam ordinatim applicatam ellipſeos, ſitque* 70104. *Hæc jam eſt comparanda cum ſinu complementi anguli* 135°, *ſcilicet cum* 70711, *non jam aucto, eccentricitate* αβ, *ut prius, ſed diminuto ea, ſcilicet cum* 61447. *Quæ ſicut ſe habet ad* 10000, *ſic* 70104 *ad tangentem anguli quæſiti* 48°. 45′. 55″. *vel complementum* 131°. 14′. 5″. *Vicaria hypotheſis oſtendit* 131°. 7′. 26″. Confer hæc cum cap. XLIII, & cum modis aliis, per hanc Tabellam.

Anomaliæ mediæ communes.	Per ſimplicem eccentricitatem.	Per biſectionem eccentricitatis & duplicationem æquationis partis ſuperioris.	Per biſectionem eccentricitatis & ſtabile punctum æquatorium, more Ptolemaico.	Vicaria per liberam ſectionem cum veritate proxime in effectu conſentiens.	Per ſuppoſitionem perfecti circuli, Phyſica.	Per ſuppoſitionem opinionis capitis XLV & perfectæ ellipſeos, Phyſica.
	Re	ſpon	dent	Coæquatæ	anomaliæ	diverſæ.
48°. 45′. 12″	41.40.14	40.45.52	41.15.31	41.20.33	41.28.54	41.14. 9.
95.18.28	84.40.44	84.37.48	84.41.22	84.42. 2	84.42.26	84.39.42.
138.45.12	130.40.46	131.45. 0	131.15.31	131. 7.26	130.59.25	131.14. 5.
	Cap. XX & XXIX.	Exceſſus & defectus in contrarium vergunt, ſi duplicetur pars inferior. Cap. XXIX.	Cap. XIX.	Cap. XVI. & XXIX.	Cap. XLIII. & XXIX.	Cap. XLVII præſente.

Notabis veritatem eſſe exacte in harum medio.

His indiciis certi reddimur, nos in via eſſe: quæ tandem nos perducet ad naturales & veriſſimas æquationum, adeoque motuum cæleſtium cauſas.

DVARVM igitur Phyſicarum hypotheſeon, æquationes eccentri computandi, illa exhibet æquationes veritati propiores, quæ prius cap. XLV & diſtantias veriores dederat, poſterior nempe. Et quod mirum videri poſſit, levi augmentatione eccentricitatis, æquipollet modo PTOLEMAICO, per ſtabile punctum æquatorium, biſecta eccentricitate.

Et cum hanc PTOLEMAICAM ſupra coarguerimus erroris, neceſſe eſt & illam Phyſicam, quæ cum hac in effectu paria facit, adhuc a vero nonnihil deflectere. Tardus quippe fit PLANETA circa apſidas, & nimis velox circa longitudines medias. Quod primum eſt argumentum, quo probatur aut vitioſam eſſe opinionem capitis XLV, aut eam vitioſa methodo in numeros eſſe conjectam.

At quia neque planum circuli æquipollet collectis univerſis diſtantiis, neque ovalis figura, quam MARS ex opinione cap. XLV deſcribit, perfecta eſt ellipſis, ut uſurpaveramus: quare a vero diſcrepandi cauſſæ

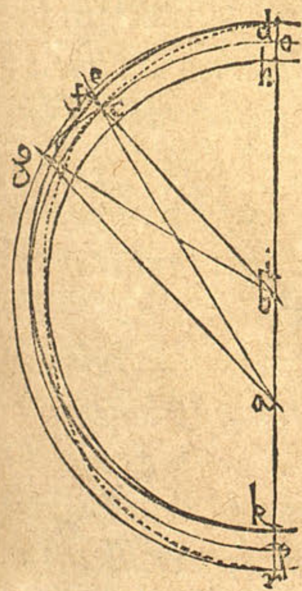
adhuc

adhuc quidem cœcæ ſunt. Poteſt enim præter has duas calculi, etiamnum tertia, ipſius fundamenti, ſeu opinionis cap. XLV, error concurrere. Nondum igitur ex lege Opinionis cap. XLV æquationes conſtituimus, nondum ſuſceptæ illic hypotheſi ſatisfecimus, quia à Geometria deſtituimur. Itaque nequimus adhuc illam erroris arguere. Hoc enim facturus calculus legem ſibi ipſi indicit innocentiæ. CAP. XLVII.

CAPVT XLVIII.

Modus æquationes eccentri computandi, per menſuram & ſectionem numeralem ooidis circumferentiæ Cap: XL: deſcriptæ.

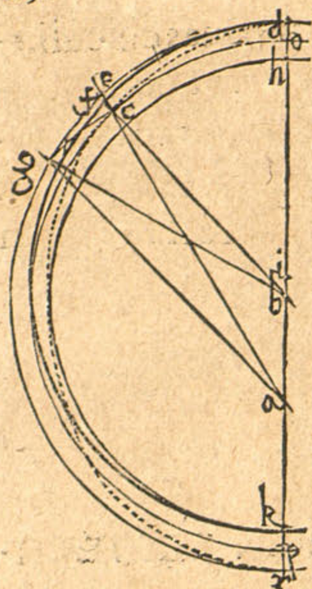
CVM itaque calculus ſuperiori capite uſurpatus tot nominibus a Geometria deſtitueretur, itaque de culpa exceſſuum & defectuum, quas in illius capitis æquationibus eccentri deprehendimus, eſſet ſuſpectus: tandem confugi ad numerationes Arithmeticas, quibus conatus ſum declinare incommoda illa, quæ capite XLVI nobis iter PLANETÆ deſcripturis obſtabant. Primo enim, quia planum non erat exquiſita menſura ſummæ diſtantiarum, miſſo igitur plano diſtantias ipſas computavi ſingularum circumferentiæ partium æqualiter diviſæ. Secundo, quia proportio non manebat eadem, additis Geometricarum aliquot proportionum terminis, igitur ſingulas ſingularum diſtantiarum proportiones ad ſuos arcus minimos conſului ſeorſim. Tertio, quia ſumma aliquot diſtantiarum cap. XLVI non potuit conſtitui Geometrice, conſtitui ego hic Arithmetice. nihil enim impediebat. Quarto, hoc mihi facienti nullum erat negocium cum ſectoribus ſive circuli ſive ovalis: itaque ne hoc quidem mihi obſtare potuit, quod illi ſectores inter ſe differrent.

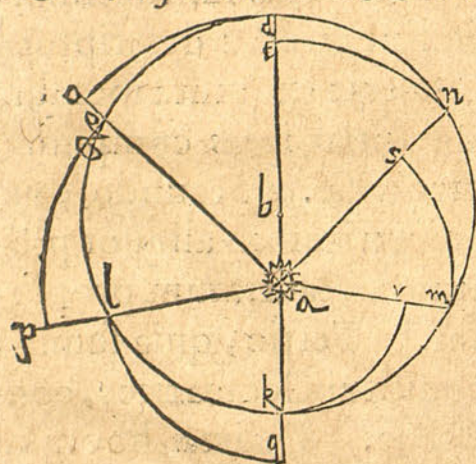


Atque ita nova molitione in id incubui, ut ſcirem vel tandem, an ex ſuſcepta juſtarum diſtantiarum hypotheſi (.nimirum ex opinione capitis XLV.) ſequerentur etiam æquationes per Vicariam nobis manifeſtatæ.

Rem ita ſum aggreſſus. *Centro* B, *diaſtemate* BD, *ſcribatur circulus* DGR, *in quo ſit linea apſidum* DB, *&* A *fons virtutis ſeu centrum* ☉. *Sumatur in circulo* DG *punctum* G. *quod connectatur cum* B *&* A. *& ſit initio* GBD *angulus menſura temporis, computandæ diſtantiæ. Erit propterea* GA *diſtantia vera* PLANETÆ *ab* A, *quamvis* PLANETA *ex* D *in* G *uſque non pervenerit. Nam hæc ratio computandi ſeu demonſtrandii diſtantias, hactenus ex cap:* XLV *in*

CAP. XLVIII.


præsuppositо est. Sit autem D G *pars circuli exilis, ut* 1 *gradus de* 360. *Ac cum hujusmodi distantiæ* A G *omnes ad omnium graduum* D G *terminos,* D *&* G*, hoc modo computari possint per demonstrata capitis* XXIX; *collegi igitur omnes* 360 *distantias* A G*, longissima additione, in unam summam. quæ inventa est* 36075562 *(eccentricitate* 9165*) respondens integræ semitæ ovali Martis. Jam centro* A*, diastemate* A G*, scribatur arcus versus* D*, qui sit* G C. *Et quia, quo longior distantia, hoc brevius iter* PLANETÆ*, data ergo distantia arcus circuli* D G *(qui arcus jam, dum* G A *distantiam computamus, nihil aliud metitur quam tempus) dabitur & longitudo itineris ovalis* D C*, quod* PLANETA *in suscepto tempore* D G*, (seu anomalia simplici gr.* 1*) conficit. Nam ut longitudo totius ovalis circumferentiæ ad summam distantiarum omnium, ita se habet distantia arcus* D C*, (inventa per arcum* D G*) ad longitudinem sui arcus ovalis* D C. *Probatum enim est supra cap.* XXXIII *& usurpatum capite* XLVI*, (ubi hujus operationis jacta sunt fundamenta) arcuum confectorum ad distantias, proportionem esse permutatam. Fuit autem hæc cautio a me adhibita, ut jungerentur* A D*,* A G*, scilicet terminorum* C *&* D*, distantiæ ab* A*, & medium summæ usurparetur pro genuina distantia arcus totius* D C. *Dividatur enim circulus aliquis eccentricus* K*, centro* B *descriptus, in partes quotcunque; in* D. G. L. K. M. N. *& a principiis partium, centro mundi* A*, ducantur arcus usque ad lineas, ex* A *per fines arcuum ejectas, ut* D O, G P, L Q, K R, M S, N T. *erunt plana in sinistro semicirculo* A D O, A G P, A L Q, *majora justo; plana in dextro* A N T, A M S, A K R, *minora justo. In minimis igitur alterum ab altero compensatur, ut* T N A, O D A, *quam proxime æquant* G D N A *planum.*



Sic igitur data longitudine D C prioris schematis, quæ respondeat dato tempori D G, & distantiæ G A, hoc est C A; oportet jam etiam invenire angulum C A D anomaliæ coæquatæ. *Connectatur* C *cum* B*, & continuetur* A C *in* E *ubi secet circulum,* B C *vero in* F *sectionem. Non sufficit igitur scire longitudinem* D C. *Oportuit etiam investigari angulum* C B D. *Nam quia* C D *brevior est quam* F D*, non metitur igitur* C D *angulum* F B D*, hoc est* C B D. *Et vicissim, etsi* C D *brevior est quam* F D*, tanta tamen ex* B *apparet si fingas oculum in* B*, quanta* F D *metiens angulum* C B D. *Et quia (secundum demonstrata capitis* XXXII*) verum est ad omnem sensuum subtilitatem, quod quanto a* B *remotior est* F D *quam* C D*, tanto & longior sit* F D *quam* C D*: quia etiam verum est, ad eandem sensuum hujusque negocii quantumvis acutissimam subtilitatem, quod* C E *&* C F *sint æquales (longior quidem in rei veritate est* C E *quàm* C F *ex centro veniens per prop.* II. *lib. tertii* EUCLIDIS*) ergo posui primo, quod* C D *&* F D *sint æquales, & utraque sit mensura*

sura anguli CBD, *hoc est* FBD, *vel etiam* EBD: *quasi arcus* EF *insensibilis esset. Dabatur igitur angulus* EBD *ex cognitione* CD. *In triangulo igitur* EBA, *ex angulo* EBA, *& lateribus* EB, BA, *quæsivi longitudinem* AE, *unde subtraxi* AC *vel* AG *ante computatam; relinquebaturq;* CE *vel* CF *appropinquatio alterius termini de* CD, *ad centrum* B. *Bisecto igitur* CE *(nam hoc ad sensum licet) nota fuit appropinquatio ipsius* CD *ad* B, *si æquabiliter omnibus punctis appropinquasset. Ex appropinquatione vero, & parallaxis Optica seu visibilis quantitas ipsius* CD *dabatur, hoc est, angulus* CBD *jam correctus, qui prius assumebatur paulo minor, nullo in numeris nostris errore. Dato igitur jam correcto angulo* CBD, *hoc est complemento ipsius* CBA, *& latere* CA, *& eccentricitate* BA, *dabatur quæsita anomalia coæquata* CAD. Cap. XLVIII.

Hoc pacto non poterat ulla æquatio seorsim constitui, præter primam, ad anomaliam mediam 1°. Reliquæ omnes usque ad 180-gesimam præsupponebant semper æquationem, quæ proxime antecederet, cognitam. Non puto quenquam fore, cui hæc legenti tædium ex ipsa lectione non obrepat. Atqui vel hinc judicet lector, quantum molestiarum hauserimus (ego & calculator meus) qui hanc methodum per 180° anomalias ter absolvimus, toties scilicet mutata eccentricitate.

At nondum principium hujus calculi expeditum est. Dixi enim præsupponi cognitam longitudinem ovalis totius. Vnde igitur hæc cognoscitur? Ego quidem, qui semel in hanc inartificialem numerandi rationem descenderam, non subterfugi illam inartificialiter præsupponere, totoque negotio absoluto, videre an in 180-sima operatione mihi plus exiret quam apparentia graduum 180, an vero minus. Nam si plane 180° exivisset, bonam intelligebam assumptionem ipsius longitudinis ovalis; sin autem minus, minorem justo; sin plus, majorem.

Sed tamen non destituimur manuductione quadam Geometrica ad bene conjiciendum de ovalis longitudine. *Sit enim ut* BD *ad* BA, *sic* BA *ad* DH *quæ à* D *versus* B *extendatur. Ergo quia (per capitis* XLVI *demonstrata) quod sub latitudine lunulæ & semidiametro circuli, fere æquale est quadrato eccentricitatis; quare per* XVII-*mam sexti* EVCLIDIS, *eccentricitas est medium proportionale inter latitudinem lunulæ & semidiametrum. At hic idem fit ex declinationis lege. Ergo* DH *est latitudo lunulæ.*

Sumatur etiam dimidium de HD, *& extendatur a* B *versus* D, *sitq;* BI: *& centro* I, *diastemate* ID, *circulus* DK *scribatur, tangens eccentricum in* D. *Scribatur autem & centro* B, *diastemate* BH, *circulus* HK, *tangens priorem in* K. *Manifestum est, circulum* HK *minorem esse quam* DK, *& circulum* DGR *majorem esse quam* DK. *Et quia circulares circumferentiæ sunt ad invicem, ut eorum semidiametri: ut igitur* BD *ad* DI *&* IH, *sic circulus major* DG *ad minores* DK *&* KH. *Sed* DI *est medium Arithmeticum inter* DB *&* HI, *quia* BI *est dimidium ipsius* HD. *Ergo etiam circulus* DK, *tangens minorem & majorem ex eodem* B *centro descriptos, medium Arithmeticum inter illos circulos, quos tangit.*

Quod si via Ovalis continuetur; ex supposito tanget & ipsa majorem circulum in aphelio D *& perihelio* R, *minorem vero* HK *in longitudinibus me-*

Cap. XLVIII. *diis, ut ita sit major minori* HK, *minor majori circulo* DK. *Consentaneum igitur est, non longe abesse ovalem circumferentiam à longitudine circularis circumferentiæ* DK.

Paulo tamen majorem credere facit hæc demonstratio.

Sumatur medium proportionale inter BH *&* BD, *quod sit* BO, *&* *centro* B, *spacio* BO, *scribatur* OP *circulus. Itaque per* V. *Sphæroideon* ARCHIMEDIS, *planities hujus circuli* OP *erit æqualis planitiei ellipseos, cujus est longior semidiameter* BD, *brevior* BH. *At quia figurarum isoperimetron capacissima est circulus; conversim igitur, (per communem notitiam) æque capacium figurarum brevissima, perimetros erit circuli. Cum ergo ellipsis quæ habet diametros* DB, BH, *&* *circulus* OP *propositi, sint æque capaces, ex jam allegatis; circumferentia ellipseos erit longior, quam circumferentia circuli* OP. *Est autem* BO *insensibili minor quam* ID, *eo quod* BO *inter eosdem terminos ponitur esse Geometricum medium,* ID *medium Arithmeticum. Per doctrinam enim quinti* EVCLIDIS, *quia* BO *est medium proportionale inter* HB, BD, *ut igitur* HB *ad* BD *minor ad majorem, sic* HO *excessus mediæ ad* OD *defectum. Itaque cum* HB *sit minor quam* BD, *erit &* HO *minor quam* OD. *At* BI *est æqualis dimidiæ* HD. *Major igitur est* BI *quam* HO, *minor quam* OD. *Ad communem ergo minimi circuli* HK *semidiametrum* HB *apponuntur inæqualia, nempe minus dimidio ipsius* DH *in* BO, *&* *dimidium ipsius* DH *in* DI. *Ergo major* DI *quam* BO. *Major igitur* DK *circulus quam* OP. *Id tamen insensibiliter, cum* DH *minor sit quam centesima ipsius* DB. *Itaque positis his circulis ex abundanti æqualibus, &* *posito quod ovalis sit perfecta ellipsis: erit ovalis circumferentia paulo longior quam circulus* DK, *certe longior quam circulus* OP. *Et quia supra cap.* XLVII. DH *fuit 858, qualium* DB *100000; dimidium igitur de* DH, *429 auferatur à* DB *100000. restabit 99571. Vt igitur 100000 ad 99571, sic erit quam proxime circumferentia circuli ad circumferentiam ovalis quæsitam. Et quia circuli circumferentia habet gradus 180 vel 10800 vel 1296000, decedet particula, quæ habet 5560 vel 92. 40″: Et semicircumferentiæ ovalis adimenda erunt 46. 20; aut etiam minus, si ovalis circulum* DK, *loco mensuræ consideratum, superet.* Omnino quidem ego non per demonstrationem sed per calculum laboriossimum & pertinacissimum, inveni defectum semicirculi ovalis 45. 45″: ut qualium semicirculus perfectus est 180, talium ovalis esset 179. 14. 15.

Et quia decurtatio hæc ovalis circumferentiæ, necessario æqualis est contrariæ amplificationi Opticæ (videtur enim hæc ovalis, licet brevior, sub amplitudine tamen 2 rectorum, sive 180 præcise graduum, & tam longa esse censetur:) hinc non injuria dubitare possit lector, an etiam in hoc processu opus sit, primum totam ovalem decurtare, postea per

postea per partes iterum Optice augere? Nam ex schemate videtur apparere, abbreviationem ibi fere maximam contingere, ubi & appropinquatio maxima ad B centrum, & vicissim. Cap. XLVIII.

Quod si pariter incederent hæ variationes, methodus nobis ista nasceretur computandi æquationes.

Anomalia media primum esset G B D, *unde computaretur distantia* G A, *quæ addita ad* A D *distantiam termini alterius antecedentis de* G D *(qui semper est* 1.*)* & *summa dimidiata, constitueret arcus* C D *distantiam æquabilem (omnium scilicet ejus punctorum.)*: *Et tunc diceremus, ut est longitudo semicirculi ad summam distantiarum omnium in semicirculo, sic esse hanc distantiam arcus* G D *ad longitudinem* F D, *hoc est ad apparentiam ex* A *ipsius* C D. *Jam ex* F D, *tanquam ex mensura anguli* C B D, & *ex* A C, A B, *quæreremus* C A D *coæquatam anomaliam breviore via quam prius.*

At sciat lector, has duas varietates non ambulare pari passu. Nam amplificatio Optica, quæ oritur ex appropinquatione itineris D C ad centrum B, potissima accidit circa longitudines medias; nulla fere in aphelio & perihelio: at contra, decurtatio viæ ovalis, quæ oritur ex ingressu Planetæ ad centrum, circumcirca pene æqualis est. Cum enim duæ distantiæ oppositæ in longitudinibus mediis eccentri, æquent duas junctas, prope lineam apsidum; alteram aphelio vicinam, alteram perihelio: arcus vero circumferentiæ ovalis sint in permutata distantiarum proportione: quare & duo arcus hujusmodi, in longitudinibus mediis, duobus arcubus, alteri prope aphelium alteri prope perihelium, æquales erunt. Si ipsi arcus ovalis viæ æquales, ipsa etiam diminutio horum arcuum omnibus quatuor locis erit fere æqualis. Experimento res est comprobata. Si namque defectus semicirculi ovalis est 45′. 15″. erit defectus partis centesimæ-octogesimæ de ovali, circa aphelium circiter 14‴. secunda. At amplificatio ex appropinquatione ovalis, non æquat unum secundum circa aphelium.



Itaque quod allegatam ocularem schematis æstimationem attinet, non est simpliciter ita ut prius hæc objectio dicebat; ut decurtatio ovalis & ejus amplificatio Optica se mutuo compensent. Esset quidem ita, si omnes arcus viæ ovalis objicerentur centro B directe. At hoc fit tantum in longitudinibus mediis. Versus apsidas vero hi arcus terminis suis inæqualiter appropinquant. Quare non fiunt tanto majores per appropinquationem & apparentiam, quanto sunt facti breviores per decurtationem.

Itaque hanc METHODVM secutus, æquationes MARTIS ad omnes gradus eccentri extruxi, idque ter. Nam primo eccentricitatem non satis magnam assumpseram, 9165; existimans me hanc sic per planorum tractationes certissimam fecisse. Deinde etiam plus quam 180° in regula posueram, cum minus ponere debuissem.

Itaque cum hic ultima operatio plus quam 180 ostenderet, quod

Cap. XLVIII.

absurdum: secundo assumpsi semiovalem 179.14.15. Prodibat igitur ad anomaliam mediam 45 --- Coæquata 38. 5.33

Cum vicaria capitis XVII diceret hanc — 38. 4.54

Differentia 39

Ad anomaliam 90---coæquata 79.31.31

Veritatis index Vicaria 79.27.41

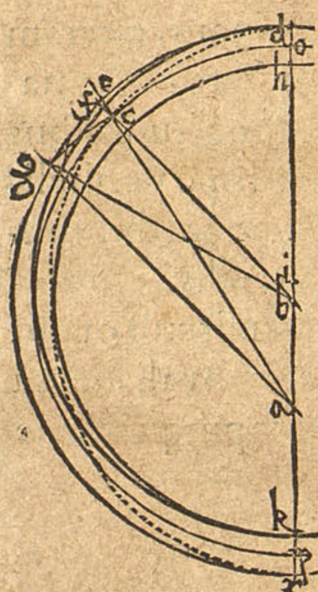
Differentia 3.50

Ad anomaliam 135. Coæquata 127. 0. 1

Verax Vicaria 126.51. 9

Differentia 8.52.

Atque hinc intellexi, præsertim ex anomalia 90, eccentricitatem 9165 parvam esse nimis. Quam correxi secundum methodum capite præcedente obiter traditam. ut quia in longitudinibus mediis plus indigemus per 3.50″ in æquatione maxima, dimidium igitur 1.55″ datur parti Opticæ, residuum Physicæ. Ac cum 9165 subtendat 5 gr. 15 min. 30 sec. tu sume 5 gr. 17 min. 25 sec. qui monstrat 9227. Itaque nova eccentricitate 9230 (quæ parum abest a 9264 quam cap. XLII, inveni, nec multo longius a 9282, quod est dimidium eccentricitatis æquantis cap. XVII) universum hunc laborem reiteravi. *Nam primo distantiæ* GA, *vel* CA *fuerunt extructæ ad singulos gradus integros anomaliæ distantiariæ coæquatæ* GAD. *Post traductæ ad mediæ anomaliæ distantiariæ gradus integros* GD *vel* GBD. *Tertio binæ proximæ, fuerunt conjunctæ ut* GA, AD. *Quarto iis divisoribus divisa est centies octuagies. summa* 358°. 58. 30″. *longitudo scilicet viæ ovalis. Quinto sigillatim invicem fuerunt additi arcus singuli viæ ovalis. Sexto ex priori frustranea operatione mutuatæ fuerunt amplificationes Opticæ, quod viderem illas jam bis computatas parum admodum discrepare. Itaque & hæ sigillatim sunt additæ ad superiorum summam. Septimo summæ arcuum auctæ summis amplificationum Opticarum.* Octavo ex hoc sic invento angulo CBD ad centrum eccentrici B, & ex distantia CA seu latere opposito, & eccentricitate AB ceu latere tertio, inquisivi angulos 180 æquationis Opticæ ACB, unde totæ æquationes & anomaliæ coæquatæ prodierunt. Prodiit autem ad anomaliam



mediam	coæquata,	quæ in vicaria.	Differentia
45	38. 2.24	38. 4.54	2.30.
90	79.26.49	79.27.41	0.52.
135	126.56.25	126.52. 0	4.25.4.

Itaque eccentricitas etiamnum potest augeri, & Planeta superius ab aphelio, exiguo fit tardior justo; versus perihelium itidem; quare circa

circa longitudines medias velocior justo, ut & prius capite XLVII. Nimium igitur distantiarum videtur conferri circa apsidas; non satis multas, aut non satis longas circa medias longitudines. Sed hujus rei consideratio suo loco sequitur. Cap. XLVIII.

Cum igitur viderem semper tanto propius accedi ad æquationes veras hypothesi vicaria cap. XVII proditas, quanto dexterius & quanto convenientius ad calculi rationes moderandas, advocantur caussæ Physicæ, cap. XLV introductæ: multum mihi ipsi sum gratulatus, & in opinione capitis XLV confirmatus.

Contra cum pigeret ἀτεχνίας multiplicis, quacum hoc capite sum luctatus: non quievi, quin certiorem & expeditiorem aliquam viam insisterem: simulque suspicari cœpi, ne sic quidem omnino effectum esse calculo, quod opinio capitis XLV jusserat.

CAPVT XLIX.

Elenchus prioris METHODI æquationum, & METHODVS concinnior, innixa principiis, viam ovalem ex sententia capitis XLV componentibus.

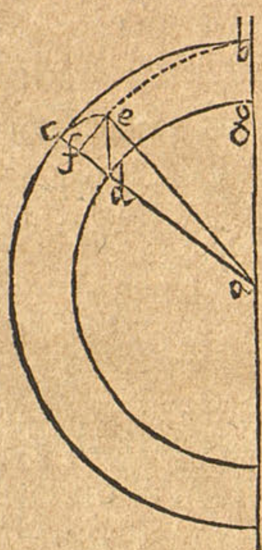
VT IGITVR causam ἀτεχνίας hujus jam absolutæ methodi videas, perpende quibus fundamentis innitatur. Ponitur Planeta in epicyclo moveri æqualiter, a Sole rapi inæqualiter, pro ratione distantiarum. Ex his duobus motus principiis nascitur via ovalis. At nequit hac methodo sciri, quanta portio de via ovali, cuique dato tempori respondeat; etsi sciatur distantia illius portionis: nisi ab initio sciatur longitudo totius ovalis. Nequit autem sciri longitudo ovalis, nisi ex modulo ingressus Planetæ a circumferentia circuli ad latera. Sed neque modulus hujus ingressus ante noscitur, quam noscatur quanta portio de via ovali sub quocunque dato tempore conficiatur. Hic vides peti principium: & in operatione nostra, prius assumpseramus quod quærebatur, scilicet longitudinem ovalis. Neque hoc vitium saltem est intellectionis nostræ, sed ab ipso primævo ordinatore Planetariorum cursuum alienissimum: qualem ἀγεωμέτρητον anticipationem in cæteris ejus operibus hactenus non invenimus. Itaque aut alia est ineunda ratio, opinionem capitis XLV ad calculos vocandi: aut si hoc fieri nequit, opinio ipsa, utpote de hac principii petitione suspecta, vacillabit.

Implicatio nobis hinc est nata, quod ovalem compositam viam, mensura æquabili temporis usi, in partes secuimus inæquales; & sic

Cap. XLIX.

hujus ovalis compositæ partes inæquales sed distantiarum compensatione rursum æquatas moris Planetæ æqualibus circumcirca admensi sumus. Atqui in præsuppositis habebamus, alteram saltem virtutem, eam quæ ex Sole, intendi pro distantiarum ratione; virtutem Planetæ propriam minime: jam hic in opere, utramque vim quodammodo obnoxiam facimus huic proportioni distantiarum, quia utriusque commune opus, ovalem, Planetæ damus, ad modulum distantiarum percurrendam.

Etsi igitur propinque admodum ad veritatem accessimus in effectu hujus methodi: nihil tamen habemus, quo gloriemur, expressam esse ea opinionem capitis XLV, si a ratione destituimur. Rectius igitur videbamur acturi, si missa via ovali composita, ejusque plani quadratura, capitis XLVI. XLVII. XLVIII. materia, ad ipsa ovalis viæ principia capite XLV assumpta, calculum converteremus. Relegatur caput XLV, & *centro* A *corpore* Solis, *diastemate* AD, *circulus* DG, *centri epicycli, scribatur; & alius, centro* A, *diastemate* AB, *circulus aphelii; in quo sit* AGB *linea apsidum; & Planeta, quando est ἀφήλιος, sit in* B. *Sit autem tempus aliquod elapsum ab eo, quo Planeta fuit in* B, *cujus mensura sit* CDE *angulus in epicyclo, ut* B, *aphelio epicycli in* C *translato, &* G *centro epicycli in* D, *Planeta in epicyclo à* C *in* E *iverit. Ergo ad cognoscendum* DAB *angulum, sub* CDE *tempus, perpende, Planetam a* B *in* E *pervenisse duabus virtutibus; altera, quæ ipsum fecit Soli propiorem, quæ simul etiam eduxit eum è linea* AC *vel* AD, *in qua prius fuerat, cum* AC *esset in* AB; *altera, quæ ipsum cum epicyclo promovit, ut centrum epicycli* D *esset in* AC *linea, cum prius in* AB *esset. Illa vero virtus, quæ centrum epicycli circumagit, tempore per* 360 *signato, movet per gradus* 360, *seu quatuor rectos circa* A, *propter distantiarum* 360 *summam. Ergo data summa aliquot distantiarum ex* CDF *tempore ut hactenus, dabitur etiam angulus* DAB. *Quam enim impressionem facit* Sol *in corpus Planetæ per mediantes distantias,* AB, AE, *eandem ponitur etiam facere impressionem in centrum epicycli* GD: *propterea quod Planeta, si se ipse non extricasset interea versus* B *ex radio virtuoso* AB *vel* AC, *sed tantum descendisset ad Solem, tunc adhuc esset in* AC, *ejusque puncto* * F, *in qua linea & ipsum* D *centrum epicycli inest. Extricavit autem sese, lege epicyclica, & diastemate* DE, *angulo* CDE *(hoc enim vult opinio capitis* XLV, *cui hic operamur.) Ergo ipse sibi fictione quadam centrum epicycli in* D *reponit. Diximus enim cap.* XXXIX. *quomodo imaginandum sit, Virtutem seu fictitios radios virtuosos* AB. AC. &c. *servire Planetæ pro loco. Jam etsi non plane eadem est proportio* BE *arcuum viæ ovalis ad totam ovalem, quæ est arcuum* GD *respondentium perfecti circuli ad totum circulum. Sed neque ut* BC *ad totum ambitum circuli* BC, *sic arcus ovalis* BF *ad totam ovalem. At nihil hoc debet nos impedire, quia* BE *vel etiam* BF *componitur ex duabus virtutibus; & qui*



* Hæc sub certa conditione sunt vera, si nempe radii virtuosi ex Sole sint Planetæ pro loco, seu instar currus, in quo Planeta vehatur, quod hic ponimus: per se autem verum non est. Vide de hoc capite XXXIX. modum primum. Nam inter quinque, absurda illic rejecta; hic tantum unum, nempe ultimum omittimus, reliqua quatuor retinemus.

quia si quid in proportione turbatur, id facit Planeta (secundum hanc capitis XLV *opinionem) suo descensu proprio in circumferentia epicycli. Si enim mansisset Planeta supremo loco epicycli, & perpessus esset eandem vim motus ex* SOLE, *per* AB, AE *adumbratam, puta inæquabilem (quod quidem fieri simul non potest: nam manente eadem distantia Planetæ a Sole, manet idem vigor motus ex Sole.) tunc scripsisset perfectum arcum circuli majoris* BC, *cujus eadem est proportio ad totum* BC, *quæ* GD *arcus ad totum* GD. Cap. XLIX.

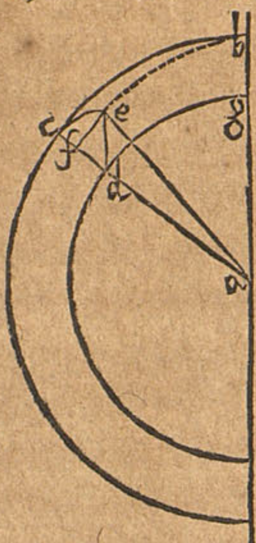
Scio equidem, si Planeta in angustiori ambitu, centri scilicet epicycli DG, *supponatur, longe fore celeriorem. At non ideo & centro epicycli assignandus est motus celerior. Nam centrum epicycli moveri supponitur, non propter se, cum id non sit corpus, sed propter Planetam. Itaque posito quod Planeta suum corpus ipse transportet ex radiis* SOLIS *lege epicyclica, & radiis quibusdam virtuosis ex* SOLE *pro loco utatur, (quæ cap.* XXXIX. *rejecta quidem sunt, sed cap.* XLV *resumpta & nonnihil mutata, hic vero retinentur ad explicandos conatus meos.) sana postea est ratio calculi, quicunque sequatur ejus effectus. Existit enim & hic ovalis non minus quam prius, eo quod* DE *&* AB *non manent paralleli. Quanto enim superant distantiæ* AB, AE *longæ, mediocres* AG, AD, *tanto brevior est factus arcus* DG, *seu angulus* DAG, *angulo* CDE *mensura temporis. Itaque* DE, *ad* B *annuit.* E *igitur a circumferentia circuli ad* BA *ingreditur. Nam per* II. *caput, si* DE *parallelos ipsi* AB *mansisset, tunc* E *in ipsa circumferentia esset.*

NASCITUR ergo Methodus ista. Distantiæ quærantur ad omnes integros gradus anomaliæ mediæ. Methodum supra habes cap. XXXIX. qua & superioris XLVII. & XLVIII. cap. sumusus. Primum enim inveniuntur distantiæ graduum non integrorum anomaliæ mediæ, vel CE. Postea proportionaliter referuntur ad gradus ingros ipsius CE. Cujus ambagis si te piget, & si delectat labor longior per directam viam, denique si omnia in uno schemate cupis cernere ob oculos, sic ages.

Tempus, seu nomen artificiale temporis, quod est Astronomis anomalia media, numera in epicyclo CE, *ab ejus aphelio* C, *contra seriem signorum. Datur igitur angulus* ADE *vel complementum* CDE *in aliquot gradibus integris anomaliæ mediæ. Datur &* AD *radius* 100000, *&* DE *radius epicycli* 9264. *Quare dabitur &* DAE *pars æquationis, &* AE *distantia. quorum utrumque refer in catalogum, adscripta sua anomalia media* CE, *in futuros usus. Hoc pacto colligantur omnes distantiæ* AE, *& addantur; invenieturque summa circiter* 36075562. *Hæc enim summa inventa est ex aliqua eccentricitate parum admodum differente a nostra præsenti, quæ est* 9264. *Hujus pars trecentesima sexagesima valet* 100210, *& pars totupla de quatuor rectis est gradus unus. Vt igitur distantiæ omnes ordine ad distantiam* 100210, *sic hujus distantiæ* 100210 *arcus (*60 *minuta) ad arcus cæteris distantiis competentes: quia proportio conversa est, ut cap.* XXIX. XLVII. XLVIII. *sæpius monitum. Multiplicatis igitur* 60 *primis vel* 3600 *secundis in* 100210, *& facto centies octuagies diviso, per omnes semicirculi distantias,*

imo per

Cap. XLIX.



imo per dimidium summæ binarum contiguarum distantiarum (per cautionem cap. XLVIII*) prodeunt anguli* DAG *centri epicycli. Incipe igitur a 2 minimis angulis* DAG, *eos addendo; & summæ adjice tertium; iterum adde summæ trium præcedentium & quartum; ita semper, quo ad omnes 180 accumulaveris. atque si ultima summa præcise efficit 180°, id argumento tibi erit, te ubique recte operatum esse, nuspiam a præscripto aberrasse. Atque hæ tibi summæ seu anguli* DAG, *rursum scribantur in catalogo, cum adjunctis in margine suis anomaliis mediis, ut in promptu sint.*

Cum igitur computanda est æquatio aliqua integra, seu anomalia coæquata ad susceptam anomaliam mediam: Primum cum anomalia media CDE *in epicyclo numerata ex catalogo posteriore summæ angulorum excerpes angulum* DAG *vel* CAB. *Cum eadem vero anomalia media ex priori catalogo excerpes etiam* CAE *partem æquationis. Atque hac subtracta ab angulo* DAB, *relinquitur coæquata anomalia* EAB. *In altero semicirculo quid variandum sit notum est.*

Sit anomalia media 45°. cujus distantiarum summa dat DAG	41°.26′.0″
Eadem anomalia datur DAG *pars æquationis*	3°.30′.17″
Ergo coæquata EAB	37°.56′.43″
Dixerat nostra Vicaria	38°.4′.54″
Differentia	8′.

Hoc pacto ad

Anomalias medias	Collegimus coæquatas	At in veriori vicaria	Differentia
45	37.56.43	38. 57	8---
90	79.26.35	79.27	0
120	110.28. 8	110.18½	9½ +
150	114.16.49	144. 8	9. +

Planeta circa apsidas fit tardior justo, circa medias longitudines velocior justo.

Dices, proficere nos non in pejus, cum cap. XLVIII propius veritatem venerimus cum effectu. Atqui ô bone, si de effectu sollicitus essem, poteram toto hoc labore supersedere, contentus hypothesi vicaria. Scito itaque, quod hi errores via nobis futuri sint ad veritatem. Interim hoc certum nobis esto, nos tandem aliquando Physicas caussas, quæ nobis sunt in supposito capitis XLV, citra errorem omnem ad calculos vocasse. Simul autem confirmatur & superior capitis XLVII calculus; cui iste æquipollet: certumque est, quæ illic ut ἀγεωμέτρητα suspecta habuimus, nihil nobis sensibile incommodasse. Itaque si quid superest discrepantiæ harum æqualitatum a veritate, id non methodo numerandi tribuendum, sed opinioni cap. XLV. unde fluunt hi numeri: non quod statim opinio ipsa tota falsa sit; sed quod nimirum fuerimus præcipites, qui non expectata observationum decisione plenaria, statim atque intelleximus, iter Planetæ ovale esse, certam ovalis quantitatem

titatem, (propter solam caussarum Physicarum concinnitatem, & gratiosam illam æquabilitatem motus epicyclici, falso tamen creditam) arripuimus.

Cap. XLIX.

Quomodo autem verissima denique sententia sit ad calculos revocanda, & cum hisce capitibus conformanda quam proxime, suo loco dicetur. * Iam pertexam explicationem reliquorum meorum conatuum.

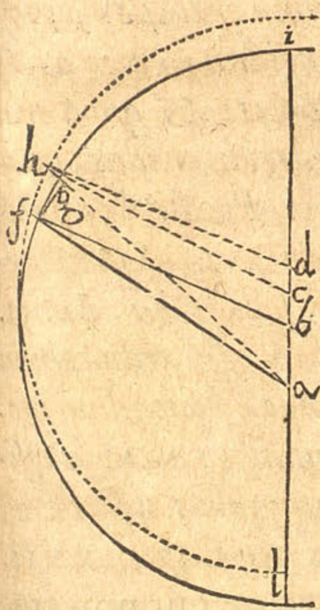
Cap. LVI. LVIII. LIX. LX.

CAPVT L.

De aliis sex modis, æquationes eccentrici extruendi, tentatis.

Ex hac tritura quantulum frumenti acervum collegimus? At vide nunc etiam ingentem siliquarum cumulum. Debuerunt ista referri sub principium cap. XLVIII. eo quod antequam arcus viæ ovalis investigarem, ista tractaverim. Sed lubuit secernere lucis caussa. Quin etiam utilia aliqua grana inventuri sumus.

Primi & secundi modi processus fuit iste.

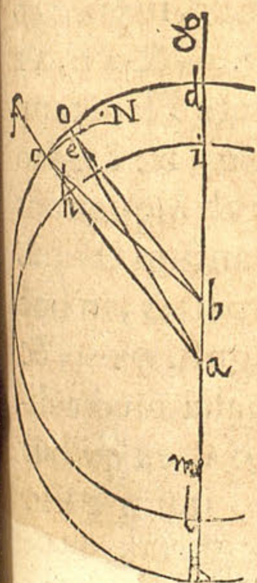


Primo eccentricitate 9165, quæ est paulo minor justo, quæsivi omnes distantias secundum doctrinam capitis XXIX. quæ respondebant gradibus integris anomaliæ, inter mediam & vere coæquatam medio loco versantis: quam etsi interdum coæquatam appello, conditionem tamen addo, quod sit tantum distantiis destinata. itaque distantiariam * appello. *In schemate altero capitis* XLVI *est angulus* FAB; *in schemate sequenti* CAD.

Θέσις. Anomalia distantiaria quid?

* Etsi quantitatem obtinet mediam inter reliquas, cave tamen mediam appelles. media enim proprie est nomen temporis.

Secundo, quæsivi tertias proportionales lineas, quæ sic essent quælibet ad suam distantiam, ut hæc distantia ad radium 100000.



Tertio & quarto, addidi lineas inventas sigillatim, fuitque summa distantiarum 35924252, minus quam 36000000. caussam habes capite XL. Summa vero proportionalium inventa est 36000000, quod mirum me habet. Et quia delectat, cupio ut hoc ita necesse esse, Geometra quispiam demonstret. *Centris* A. B. *scribantur duo circuli æquales* IH *&* DC, *& connectantur centra* A. B. *producaturque* AB, *donec secet circulum ex* A *in* I. K, *circulum ex* B, *in* D. L. *Tunc circulus ex* A, *dividatur in partes æquales quotcunque, puta in 360. initio facto ab* I. *Et ex* A *per puncta divisionum,* I. H. K. *& reliqua rectæ ducantur* AI. AH. AK. *& reliquæ, secantes circulum ex* B, *in* D. C. L. *punctis. Tunc fiat ut* AI *ad* AD, *sic*

Problema Geometris propositum.

Cum alias tres sint anomaliæ, quarum 1. dicitur media. 2. eccentri. 3. coæquata: nos in hoc schemate & hoc particulariter conatu, ad confusionem vitandam, intelligamus, primam in arcu CD, vel angulo CBD; secundam in angulo CAD, vel arcu ED; tertiam in angulo EAD.

Cap. L. A D, *ſic* A D *ad* A G; *ſic, ut* A H *ad* A C, *ſic* A C *ad* A F; *denique ut* A K *ad* A L, *ſic* A L *ad* A M: *& ſic de omnibus reliquis. Demonſtret inquam Geometra, ultimas 360 junctas, puta* A G, A F, A M, *æquales eſſe primis 360 junctis, puta* A I, A H, A K.

ITAQUE primo modo per ſummas diſtantiarum, aliud inſtitueram, aliud præſtiti. Nam collegi non arcus, non angulos, non itinera, ſed moras in arcubus inæqualibus itineris Planetæ: Et in regula proportionum dixi; ut ſumma mediarum A D, A E, A L, ſcilicet 35914252 ad moram 360°; ita quælibet ſumma diſtantiarum ad moram ſuam, in ſpacio, quod diſtantias has complectebatur. *Sit* A *Sol*, B *centrum eccentrici* C D, B C *ſemidiameter. Connectantur* B A *cum* C. *Hic diſtantiæ* C A *fuerunt accommodatæ ad gradus integros anguli* C A D, *& propterea ad arcus inæquales circuli* C D. *quod me fefellerat. Sit igitur* C A D 45°. *Datur ex* C B, B A *angulus* C B D. 48°. 42′. 59″. *Itaque ſi nulla eſſet cauſa Phyſica æquationis, &* C B D *menſura temporis, ſeu anomalia media, tunc ei reſponderet hæc ipſa* C A D *vere coæquata. Sed quia Planeta in* C D *tardior eſt, ob longam ab* A *diſtantiam; & quia diſtantiæ ſunt hujus moræ menſuræ: collegi igitur ad anomaliam* C A D 45°, *diſtantias* 45. *ad initia arcuum, ſive longiores; ſumma erat* 4869307: *collegi etiam* 45 *breviores ſeu ad fines arcuum, ſubtracta longiſſima* A D 109165 *à ſumma* 46 *diſtantiarum ſc.* 4975577. *reſtabant* 4866412. *& quod erat inter utramque ſummam intermedium ſc.* 4867852, *id redegi in gradus, qualium* 35924252 *valent* 360, *vel qualium* 99790 *valent* 1°. *Prodiit hoc pacto* 48°. 46′. 51″. *Atque hoc debuit eſſe tempus, reſpondens angulo* C A D. *Sed & arcus* C D *vel angulus* C B D *inventus erat proxime tantus, ſcilicet* 48°. 42′. 51″. *Quod abſurdum, & contra hypotheſin; quæ vult Planetam eſſe tardiorem in* C D. *Statim igitur cauſa hujus abſurdi patuit; Quod nempe ad ſciendam moram in* C D, *decuiſſet diſtantias conſulere, reſpondentes æqualibus arcubus ipſius* C D, *cum hæ jam uſurpatæ diſtantiæ reſpondeant inæqualibus ipſius* C D, *& tanto majoribus, quanto ſunt ipſæ diſtantiæ longiores per Cap.* XXXII. *Itaque nimis paucæ numero erant hæ diſtantiæ.* Sed tamen ut non fruſtra hunc laborem perderem, exceſſum numeri moræ hujus, ſupra C A D anguli numerum, ſubtraxi a C A D, ut reſtaret E A D 41°. 13′. 9″, & A C, A E æquales eſſent: Vbi ponebatur, tempore C B D conficere Planetam circa centrum eccentrici B angulum E B D æqualem ipſi C A D: & ideo ad ejus eccentrici E D arcus æquales colligi tot diſtantias ab A, quot nos hic invenimus in gradibus æqualibus ipſius C A D; ut quantum earum eſſet diſperſum per C D inæquales & hoc loco magnas partes, in hoc noſtro calculo; tantum intelligatur congeſtum intra anguſtias E D, & partes ejus æquales. Hic ergo C B D angulus eſſet anomalia media diſtantiaria, dans angulum C A D, pro quærendis diſtantiis C A, ex quibus diſtantiis angulus C A E, retardatio & translatio Phyſica ipſius C A in E A, elicitur.

Mediam dico, non a quantitate inter tres, ſed a motu æquabili & medio temporis quod hic menſurat: quatenus qdem diſtantiæ quæruntur.

Hæ

Hæc ratio etsi non multum discrepare potest a priori capitis IL: illud tamen inde monstratum assumit, CAD, & EBD esse æquales, ac propterea CA, & EB parallelos, quod supra cap. XLVI per schema alterum est refutatum. At vide nunc & propinquitatem hujus operationis in effectu. Nam

Cap. L.

Paulo distat ab illa cap. IL & duabus cap. XLVII.

ad anomaliam mediam	Inveniebatur coæquata	Quæ est in vicaria	Differentia
° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	
48.42.59	41.13. 9	41.21. 0	8-
95.15.31	84.44.18	84.39.18	5+
138.42.59	131.20.24	131. 4. 7	16+

Arguebatur eccentricitas parvitatis, ut quidem vere est major, scilicet non 9165 sed 9264: Et fiebat Planeta nimis tardus circa apsidas, velox nimis circa medias longitudines. Sed misso hoc primo modo, quem fortuito arripueramus ex animadversione erroris initio commissi, convertamur ad praxin modi secundi, natam ex ejusdem erroris animadversione.

In secundo conatu anomalia tertia est CAD, secunda CD, vel CBD, prima, summa linearum AG, AF paucarum, cujus mensura ponitur esse planum CAD, fere ut cap.

Cum enim distantiæ per CAD sparsæ, æquarent fere sectorem CBD numeris, & rem in absurdum deducerent (planum enim CAD, metiens distantias proxime, majus utique est plano sectoris CBD; itaque & distantias CD majores (in numero suo) esse oportuit sectore CBD); tunc succurrit, An igitur ipsarum AC, AD proportionales AF, AG justas exprimerent moras Planetæ in CD, ut ita CAD maneret anomalia vere coæquata? At contra. Si hoc: Ergo AC distantia manebit suo loco, quo loco & computata est. Erit igitur orbita perfectus circulus, quod cap. XLIV est refutatum. Distantiæ igitur in longitudines medias, longiores justo incidentes, facient Planetam justo tardiorem ibi; quare in apsidibus velociorem. En autem effectum operationis, ipsum hoc testantem. Nam

Pene coincidit cum Physica perfecti circuli cap. XLVII.

ad anomaliam coæquatam	Sequebatur media	At in Vicaria	Differentia
°	° ′ ″	° ′	′
45	52.39.40	52.53	13-
90	100.29.12	100.34½	5-
135	142.10.47	142. 9	2+

Primum eccentricitas arguitur parvitatis, quia æquatio maxima prodit 10°.29⅗, quæ in vicaria est 10°.34½. Deinde Planeta tempore 52°.39⅔ invenitur tantum itineris ab apside confecisse, quantum in vicaria tempore longiore 52°.53. Quod si emendetur eccentricitas, fient omnes coæquatæ hujus anomaliæ auctiores; quare etiam infra Planeta tempore 37.44. (quod est complementum ad 142°.16 emendatam, per auctam eccentricitatem) tantundem itineris absolvet, quantum in vicaria tempore longiore 137.51, quod est complementum ad 142°.9: scilicet utrinque conficiet 45° gradus, complementum nempe ad 135.

Interim parum abest, quin hæc falsa hypothesis verum nobis effectum prodat: differentia utrinq; post correctionem, non majore quam 8 & 7 minutorum. Itaque vides, non esse fidendum effectui. Et

CAP. L. notabis rursum, quod & cap. XLVII; veritatem inter hos duos modos, (quorum hic perfectuum circulum, ille ovalem ex opinione cap. XLV describit) esse loco medio: unde vel jam, ut & supra cap. XLVII, colligere potes, lunulas dimidiæ tantummodo latitudinis ejus, quæ sequitur ex opinione cap. XLV, a perfecto circulo resecandas.

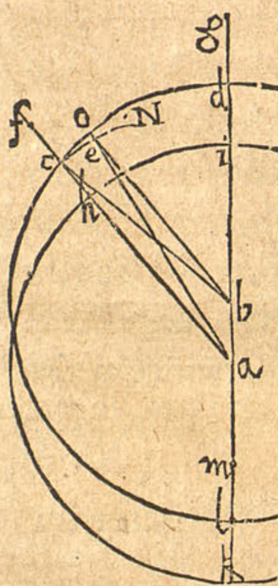
Modus Tertius & Quartus.

CUM ITAQUE nec hæc cum ratione staret methodus, & in illa altera didicissem, exquirendas distantias respondentes integris gradibus CBD anguli seu æqualibus arcubus eccentri CD; accessi & ad illas.

Quinto igitur (adnumero tibi tantum illas operationes, quæ singulæ 180 vicibus perficiuntur.) distantias prius inventas ab anomaliis mediis scrupulariis seu inæqualibus CBD, ad anomalias medias æquales seu integrorum graduum reduxi proportionaliter.

Anomaliam dico scrupulariam, quæ non integrorum graduum numero exprimitur, sed adjuncta habet scrupula.

Sexto iisdem distantiis ut prius, quæsivi suas proportionales, quæ scilicet sic se haberent ad distantias, ut distantiæ ad radium 100000. Sed non erat necesse. Volui tamen in eventum omnem esse instructus.



Septimo & Octavo rursum addidi singulas, tam distantias AD, AC, quam earum proportionales AG, AF. prodibatque summa distantiarum ipsarum 36075562. Causam habes cap: XLV & XLVI, cur plus prodierit quam 36000000. Proportionalium vero summa prodiit 36384621.

Jam igitur in schemate priore, demonstrative quidem progrediemur, per coæquatam CAD elicientes anomaliam eccentri CBD, per hanc vero anomaliam eccentri CBD, distantiarum summam in CD arcu inventarum; & per hanc summam distantiarum addiscemus moram in arcu CD, seu anomaliam mediam: Vel conversa ratione commoditatis causa, si angulo CBD integrorum graduum (ut 45.) quæratur CAB, & excerpantur 45 distantiæ justæ; Hæc inquam demonstrative quidem fiunt: At rursum, ut prius, hoc pacto CAD fit anomalia vere æquata. quare CA manet suo loco, & DC orbita erit perfectus circulus. quod cum falsum sit, ut ostensum cap. XLIV, necesse est ergo distantias in longitudinibus mediis hic usurpari nimis longas, moras itaque fieri prolixiores justo, & in apsidibus breviores.

In Tertio conatu rursum est, ut in secundo. CAD est anomalia tertia, CBD vel CD secunda, & AD, AC lineæ confertiores, seu planum metiens earum summam scilicet planum CAD, est anomalia prima, quæ dici solet Media.

Et omnino quam proxime æquipollebit modus iste priori, per proportionales. Quantum enim illic proportionales totidem, quot erant distantiæ, longiores erant quam ipsæ distantiæ, tanto fere jam plures distantias collegimus quam ante. Vide autem & effectum hujus calculi, securitatis caussa. Nam

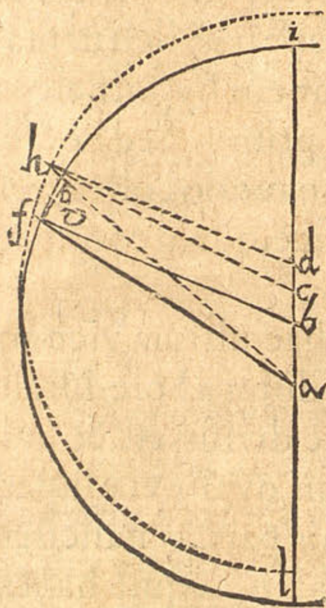
ad anomaliam simplicem ° ′ ″	proditur coæquata. ° ′ ″	In vicaria vero, ° ′ ″	Differentia ″	
48.38.31	41.31. 0	41.17. 6	14+	Pene coin-
95.13.58	84.45.50	84.37.45	8+	cidit cum
138.45.41	131. 1.52	131. 7.13	5—	præcedente.

Eccentricitas rursum justo minor arguitur. De cætero errores iidem qui in proxime præcedenti. Nam quod signa excessuum signis defectuum permutantur, fit quia hic differentia ostendit errores anomaliæ coæquatæ, illic anomaliæ mediæ. Aque hic est modus tertius. CAP. L.

PROPORTIONALIUM AG, AF, pro distantiis AD, AC, substitutione, qui quartus est modus, facturi sumus pro duabus tres partes æquationis. Nam planum CAD metitur distantiarum, CA, DA summam. Longe igitur minus est quam FA, GA linearum summa. Ac etsi medicinam afferamus similem illius, quæ primo modo fuit adhibita: tamen duplicaturi sumus errores. Cum enim ipsæ distantiæ tolerari nequeant, ob nimiam suam in medio longitudinem; minus erunt tolerabiles proportionales, utpote longiores. Et si libet illas probare effectu calculi, invenies anomaliæ mediæ $53^{\circ}.\ 23'.\ 56''$. respondere coæquatam $46^{\circ},\ 6'$. quæ in vicaria proditur tantum $45^{\circ}.\ 27'$. circiter, differentia $33'$, plane absurda.

In quarto conatu si ei medicina afferretur, fieret monstrum, CBD anomalia tertia: Planum CAD anomalia secunda: Summa vero FA, GA linearum confertiorum, anomalia Prima.

Modus Quintus & Sextus.



CUM igitur quatuor his modis nihil effecissem, tunc cum anomalia media & distantiis illi assignatis (.operatione quinta.) transivi in tabulam hypotheseos vicariæ capitis XVI, & anomaliæ vere coæquatæ. Resumatur schema alterum capitis XLVI. Tunc quia distantiæ AF in gradus integros anomaliæ mediæ IBE vel IDH competentes competebant etiam in gradus & minutias anomaliæ coæquatæ IAH, quæ in tabula dicta, respondebat ipsi mediæ anomaliæ IDH; Igitur

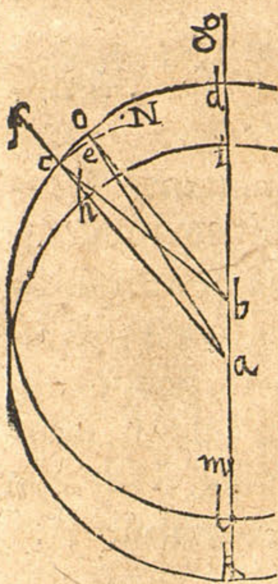
Nono reduxi has distantias a coæquatis anomaliis scrupulariis hypotheseos vicariæ cap. XVI, nempe ab ipsis HAI inæqualibus, ad coæquatæ HAI gradus singulos absolutos, hoc est partes æquales.

Decimo iisdem sic constitutis distantiis, quæsivi proportionales, ut in operatione secunda & sexta.

Undecimo & duodecimo addidi singulas in suis classibus, fuitque summa distantiarum 35770014, summa proportionalium 35692048. Cum enim jam brevium distantiarum plures sint quam longarum (.quia per hanc translationem distantiarum, longas omnes sursum traximus, & paucas effecimus; constituentes arcus IG viæ Ovalis supra apud aphelium magnos, & sic tribuentes singulis gradibus anomaliæ non FAB ut in primo modo, sed HAB hoc est vere coæquatæ, singulas distantias; quorum graduum in superiori semicirculo non sunt plures quam in inferiore): hinc adeo fit, ut non tantum 360 distantiarum summa minor evadat quam 360 semidiametrorum, sed etiam proportionalium summa minor evadat quam erat summa ipsarum distantiarum.

 Quod

Quodi gitur attinet quintum modum & diſtantiarum ipſarum ſummas, ratio rurſum reclamat methodo æquationum huic innixæ. Repetatur ſchema hujus capitis proprium, & revocetur in memoriam, quæ dicta ſunt de modo primo. In illo enim C A D anomalia diſtantiaria coæquata dividebatur in gradus æquales. ex quo fiebat, ut C D ſecaretur in partes inæquales & magnas, & haberet diſtantias paucas. unde accidentaria quadam medicina erroris arrepta, ex ſumma diſtantiarum in C D collegimus, diſtantiis illis competere breviorem arcum E D, ut A C in A E transferretur, & ſic E D in partes æquales ſectus & quolibet gradu ſui una diſtantia inſtructus haberi poſſet. Hic vero non ex ſumma diſtantiarum in C D inventarum, ſed ex commixtione hypotheſeos vicariæ cum hypotheſi diſtantiarum capite XLVI inſtituta, jam facta & perfecta eſt translatio ipſius A C in A E, & anomaliæ mediæ (quam ad C A vel E A diſtantiam inveniendam in C D arcu numeravimus) tributus eſt arcus E D; ſic tamen ut B E & A C non ſint jam præciſe paralleli ut modo primo. Hoc inquam jam factum per commixtionem hypotheſeon nihil opus eſt rurſum fieri per operationem, ut modo primo. Sed hoc ſolum quæritur, an diſtantiæ A C, A E paucæ, hoc quinto modo collectæ in unam ſummam, efficiant eandem æquationem Phyſice, quam commixtis duabus hypotheſibus ſortitæ ſunt artificialiter?



Cap. L.

Nota quo reſpectu hic media. Vide margines ſuperiores.

Vbi perpende, quomodo ſe habeant diſtantiæ hac ultima vice accommodatæ. Angulus igitur E A D, cujus terminus E diſtat a Sole diſtantia A C, hic angulus in æquales gradus hac ultima vice diviſus eſt, & cuilibet tributa una diſtantia. Qua ratione jam E D arcus ovalis viæ ſuperſtans illi angulo E A D abit in partes inæquales, & nimis paucas nanciſcitur diſtantias. Itaque ex ſumma diſtantiarum in E A D nequit haberi anomalia media jam præconcepta ex hypotheſi vicaria.

Quemadmodum vero ſupra modo primo, cum C D nanciſceretur juſto pauciores diſtantias, diviſo angulo C A D in gradus æquales, pro C D ſubſtituimus E D idoneum arcum illis diſtantiis: ita hoc quinto modo, cum E D nanciſcatur juſto pauciores diſtantias, diviſo angulo E A D in gradus æquales, ſi rurſum inartificialem medicinam luberet accipere, pro E D ſubſtitueremus N D, cui competant illę diſtantiæ. *Sit pro quærenda diſtantia* C A *media anomalia* C B D 48°.44'. *Dato angulo* B, *&* C B, B A, *datur* C A *105784, &* C A B 45°. *Illam vero* A C *jubet vicaria hypotheſis transferre in* A E. *Et nos jam* E D, *quam indicat vicaria eſſe* 41°.22', *dividimus in gradus æquales, perq́; illas collegimus non plures quam 41 diſtantias & partem de 42. Illæ vero in ſummam conjectæ conficient anomaliam mediam minime ſane æqualem primo ſuſceptæ* D C, *ſed aliam* D O, *quæ diſtantiam* A O *exhibet transferendam in* A N. Amphora cœpit inſtitui, currente rota cur urceus exit? Hoc enim quærebatur, an omnes diſtantiæ, quæ ſunt in gradibus æqualibus E D, conjectæ in ſummam, oſtenderent anomaliam mediam D C. At operatio reſpondit mihi de N D, & anomalia D O.

In hoc quinto modo eſt quidem anomalia vertia E A D, & ejus anomalia media, (prima ordine) C D vel C B D, atq; eadem etiam diſtantiaria ipſius C A vel E A diſtantiæ. Sed planum C A D metitur aliquam ſummam diſtantiarum E A, D A, alienam ab hac coæquata E A D competentem ſcilicet temporis menſuram ipſi D N arcui, & D A N coæquatæ. Rurſum ergo monſtrū.

Denique ad modum ſextum, & proportionales convertamur, quæ ſunt aptæ ad demonſtrationem cap. XXXII. Etenim arcuum, qui ex centro Solis apparent æquales, quantitates veræ in orbita, ſunt in proportione diſtantiarum: ut quanto A E longior, tanto & E D.

Hic modus ſextus leviſſima correctione eorum, quæ opinio cap. XLV adhuc peccat, adhiberi poteſt etiam in veriſſima hypotheſi Phyſica, eſtque ſuccinctus & dilucidus.

At vere æqualium, in orbita, arcuum moræ, ſunt itidem in proportione diſtantiarum. Quanto enim E D longius diſtat ab A, tanto & diutius verſatur Planeta in arcu E D.

Moræ igitur, quas nectit Planeta in illis arcubus, qui ex centro Solis apparent æquales, ſunt in dupla proportione diſtantiarum.

At ſic etiam A F ad A H radium in dupla eſt proportione ipſius A C vel A E diſtantiæ ad A H mediocrem. Itaque morarum, quas nectit Planeta in gradibus anguli E A D æqualibus, menſuræ ſunt, lineæ A G, A F, proportionales competentes ejuſdem E A D anguli anomaliæ vere coæquatæ gradibus integris ſeu partibus æqualibus.

Probentur ergo ſic proportionales diſtantiarum ad æquales gradus coæquatæ anomaliæ, ut ſupra hoc capite probatæ ſunt aliæ etiam diſtantiæ. Vt quia 35692048 ſumma diſtantiarum omnium 360, ad omnes 360 partes anguli ad Solem æquales, valet moram 360°, quid valet ſumma juſta & correcta ad quoslibet gradus anomaliæ coæquatæ?

Hoc pacto invenitur.

ad anomalias coæquatas	Mediæ anomaliæ	Quas Vicaria prodit	Differentia	
41	48.24. 3	48.19. 2	5+	coincidit cum illis capitis XLIX.
81	91.30.39	91.34. 8	$3\frac{1}{2}$--	
91	101.28.10	101.34. 7	6---	
131	138.28. 5	138.39.28	11--	

Arguitur iterum eccentricitas minor juſto: qua emendata, differentia ſupra ad 41° erit circiter 8′+, infra circiter $7\frac{1}{2}$---. ut hic quoque apud apſidas Planeta non ſatis velox fiat; itaque plus juſto diſtantiarum ſit circa apſidas; minus igitur juſto in longitudinibus mediis. Sed propinque admodum ad verum accedit, & cum methodo capitis IL plane coincidit. Nam ſi bene perpendas, idem hic actum, quod cap. IL. Illic partem æquationis Opticam ſeorſim computavimus, partem Phyſicam itidem ſeorſim: Hic vero utramq; computamus junctim. Illic fictitios radios virtuoſos introduxeramus, ut poſſemus epicyclo ſuum etiam opus aſſcribere extricandi ſeſe ex illis fictitiis radiis (nulli enim in rei veritate radii in tanta tarditate circumeunt, in qua incedit centrum epicycli Planetarii, ut cap. XXXIX dictum.) Et tamen omnem vim Phyſicam circumferendi Planetæ quod effectum attinet, Soli reliquimus, ut epicyclus tantummodo moderaretur diſtantias: Hic eadem virtute Solis ſumus uſi ad translationem Phyſicam; diſtantias vero itidem ex epicyclo computavimus, ejusq; partes æquales temporibus dedimus æqualibus, hoc eſt anomaliæ mediæ gradibus æqualibus, ut vult opinio cap. XLV. etſi tandem ſumpſimus diſtantias totidem in qualibet parte temporis, quot ſunt gradus anomaliæ coæquatæ, illæ tamen derivatæ ſunt ex diſtantiis anomaliæ mediæ, ſuntq; longitudine eædem. Et tanto commodior eſt hæc

In hoc Sexto modo anomalia tertia eſt E A D, ſecunda E D, Prima vero eſt ſumma linearum A G, A F, ubi A F vel A C in A E translata intelligatur. Nihilo minus in computanda diſtātia A E hoc eſt A C, (ex qua fluit A F) D C vel D B C eſt etiam prima. Vt ita hic bis pingatur, quia duo inveſtigātur, tempus & diſtantia.

CAP. L. forma, quod alteram persuasionem de motu Planetæ epicyclico hic possumus deponere, & uno gradu ad veritatem causæ Physicę propius accedere, relinquentes epicyclico nil nisi librationem in diametro, sed quæ etiamnum vitiosa est, ut vel ex æquationibus his apparuit. Nam ut paulo ante ad modum secundum fuit adnotatum, hæc præoccupatio motus epicyclici nimia est, distantias exhibens nimis breves in longitudinibus mediis; ex quo fit, ut Planeta ibi loci modum excedat velocitatis, & in apsidibus a modo deficiat. Sed sufficit nos calculo exprimere opinionem cap. XLV. Quare etiamsi quis objiciat hic ex cap. XXXII, non posse constantem esse hanc proportionem diurnorum, eo quod partes eccentri, vicinæ apsidibus, directe objiciantut Soli; intermediæ ex obliquo, ut ita aliter appareant quam si directe objicerentur: hoc inquam si quis objiciat, respondebo sicut cap. XLIX respondi: hanc intermediarum partium obliquitatem, addi a Planeta de suo, efficique per descensum; non igitur imputandum causæ motrici ex Sole, nec eo turbari illam.

Habes igitur studiose Lector, ex tanto numero capitum & methodorum, methodos æquandi cum opinione cap. XLV consentientes, tantum duas; alteram hypothesi Physica cum epicyclo commixta in longitudinem ordinato, eamq; cap. XLIX; alteram hoc capite, ejusq; modo sexto, pro hypothesi Physica sinceriori; ubi epicyclus, nihil nisi descensum ad ☉ præstat; aut si quis illum vellet in latitudinem ordinare, rectum ad planum eclipticæ. Et harum utraq; diversis viis consentit in unum effectū. Quo tutius illis fidere poteris in examinanda opinione capitis XLV.

ET HACTENVS inani fiducia, inventarum verarum causarum Physicarum, de MARTE denuo triumphatum esto. Nunc me nescio quis rumor ad novos tumultus novosque labores excitat.

CAPVT LI.

Explorantur & comparantur distantiæ MARTIS a SOLE, in æquali utriusque semicirculi distantia ab aphelio: simul etiam exploratur fides hypotheseos vicariæ.

DVM in hunc modum de MARTIS motibus triumpho, eique ut plane devicto, Tabularum carceres, & æquationum eccentri compedes necto, diversis nunciatur locis, futilem victoriam, & bellum tota mole recrudescere. Nam domi quidem hostis, ut captivus, contemptus, rupit omnia æquationum vincula, carceresque tabularum effregit. Nulla enim methodus ex præscripto opinionis cap. XLV administrata Geometrice, vicariam hypothesin capitis XVI. (quæ veras habet æquationes ex falsa causa manantes) propinquitate numerorum potuit æmulari. Foris vero speculatores per totum eccentri circuitum dispositi, distantię inquam genuinæ, profligarunt meas causarum Physicarum ex cap. XLV accersitas

copias,

copias, earumque jugum excusserunt, resumpta libertate. Jamque parum abfuit, quin hostis fugitivus sese cum rebellibus suis conjungeret, meque in desperationem adigeret: nisi raptim nova rationum Physicarum subsidia, fusis & palantibus veteribus, submisissem; & qua sese captivus proripuisset, omni diligentia edoctus, vestigiis ipsis nulla mora interposita inhæsissem. Vtramque rem ut gesta est ordine narrabo sequentibus aliquot capitibus.

CAP. LI.

Atque ut de primo dicam initio, prius plurium eccentri locorum distantias inquiram, quo sit plenior fides rei. Sit igitur nobis animus explorare distantias circa anomaliam mediam 90°. & 270°.

Anno MDLXXXIX D. VI Maji H. XI $\frac{1}{3}$ ♂ observatus fuit in 27°. 7′ $\frac{1}{3}$ ♎ cum lat. 0°. 6′ $\frac{2}{3}$ Bor. quo tempore colligitur locus ☉ verus 25°. 48′ $\frac{2}{3}$ ♉, ejusque distantia a TERRA 101361. longitudo media Martis 7ˢ. 26°. 0′. 36″. ac propterea locus eccentricus 15°. 32′. 13″ ♏. Sed hypothesis nostra vicaria capitis XVI non assequebatur verum seu observatum MARTIS locum in situ acronychio intra 2 $\frac{1}{3}$ minuta, ut ita in hoc subtili negotio non liceat fidere computationi anomaliæ coæquatæ. Quare Methodo capitis XXVII. XXVIII. vel XLII. adjungam aliam observationem, liberiore tamen Methodo. Verum ut supra quoq; cap. XII. monui, non sæpius bis hoc loco est observatus. Duabus igitur observationibus oportet nos esse contentos. Associatur enim huic jam positæ, altera ex anno MDXCIV. D. XXVIII. Dece. cujus diei mane H. VII $\frac{1}{4}$ colligitur longitudo media Martis 7ˢ. 26°. 13′. 39″. paucis minutis priorem superans. Tunc itaq; ♂, in altitudine graduum octo vel novem, observatus est a Spica Virginis 50°. 34′. distare. *Cum igitur steterit proxime eclipticam, in rectangulo igitur inter Spicam, ejus locum eclipticum, & Martem, datur basis 50°. 34′. & latus inter Spicam & eclipticam 1°. 59′. nempe latitudo Spicæ. Ergo latus reliquum est 50°. 32′. 18″. Quare cum fuerit Spica in 18°. 11′. ♎, Mars inciderit in 8°. 43′. 18″ ♐. qui locus declinat ab æquatore 21°. 56′. 20″.*

In anomalia media 87.

Compendiũ, data distantia Planetæ latitudine carentis a stella Fixa cognitæ latitudinis, inveniendi longitudinem Planetæ.

Inventus autem est Mars declinare 21°. 41′. Ergo præ se tulit aliquantulam Septentrionalem latitudinem, scilicet 9′. 20″. Habuit autem & sequenti IV Jan. MDXCV adhuc Borealem latitudinem 3′. Quo confirmatur nostra observatio. Etsi vero assumpseris hanc justam latitudinem Martis, non alterabitur ejus locus eclipticus sensibiliter; ut tuto pronuncies ejus locum 8°. 43′. ♐. Et quia fuit Mars prope Solem, valde igitur altus a Terra, & in parallaxi multo minori quam Sol, quam negligemus. At non itidem & refractionẽ possumus negligere: quam jam removebo. *Fuit enim locus Solis 16°. 47′. 10″ ♑, distantia a Terra 98232, cujus* ℞ *288°. 12′. quare oriebatur 306°. 37′. æquatoris, & cum eo 29°. ♐, cujus angulus inter eclipticam & horizontem 26°. complementum 64°. Et quia refractio altitudinis ex tabella Fixarum refractionis exhibetur 6′. 30″, ex Solaribus 11′, in altitudine Sideris 8° $\frac{1}{2}$ graduum; latitudini igitur debentur 5′. 51″. vel 9′. 53″. Latitudo illic 3′. 29″. Sept: hic 0′. 53″. Austr. Et refractio longitudinis 2′. 39″. vel 4′. 34″.*

Modus, refractiones in longum & latum diducendæ.

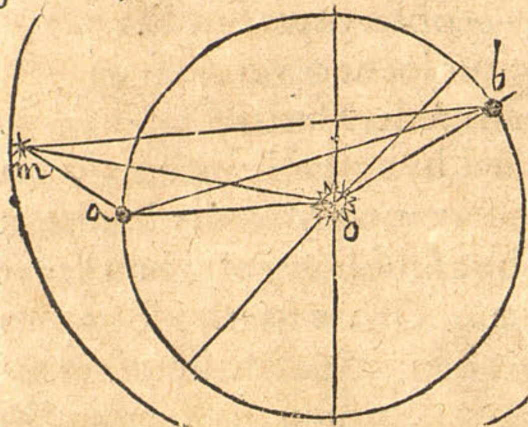
Sequar autem ex duobus hisce refractionum modulis illum, qui per latitudines comprobatur, in hunc modum. *In priore observatione*

Refractionum inquisitio ex latitudine.

X 4 *fuit*

CAP. LI. *fuit latitudo 6⅓ Borealis visa. Et quia Mars terræ propinquus, & angulus ad ☉ 10°.17′. ad Terram, 28.41. hæc igitur latitudo requirit inclinationem 1°.30″. Erit igitur & in posteriore nostra observatione inclinatio 1.30″. pauloque minor, quod 8. minutis simus Nodo propiores. Assumpta vero inclinatione 1.30″. cum hic angulus ad ☉ sit 61°. ad Terram 38. necesse est sequi latitudinem 1°.50″. S: circiter; indice nostra tabula Parallactica. Sed usurpatione refractionis Fixarum, latitudo nobis relinquebatur 3.29″. Sept: Solaris vero usurpatione redigebamur per 0.33″. in Austrum. Itaq; hinc justo plus fuit in nostra refractione suscepta, inde minus. Intermedia itaque refractio justa fuerit, scilicet 3.36″.* Scilicet Mars nobis reponetur in 8°.46⅓′ ♐. *Sit* O *Sol,* B. A. *puncta orbitæ Telluris,* A *locus Terræ in priori observatione,* B *in posteriore,* M *Mars. Connectantur lineæ. Et quamvis Mars non præcise redierit in eundem locum, in utroque tamen situ repræsentetur à linea* OM. *Est igitur* AMO *28°.41′.14″. &* AO *101365. Assumatur* MO *distantia Martis a Sole (quæ hic quæritur) quasi cognita, sitque 154200. Cadet igitur* OM *in 15°.31′.3″ ♏.*

Para'lacticæ usus in latitudinibus computandis.



Quod si OM *in priori observatione est 154200 assumpta, in posteriori debet assumi brevior. Unus quidem gradus hoc eccentrici loco mutat distantiam 240 particulis, qualicunque forma distantias extruendi utaris. Ergo cum hic differant longitudines mediæ 13 minutis, & subtracto modulo præcessionis, tantum octo; pars proportionalis de 240 est 32. Quare in secunda observatione assumpsimus* OM *154168. Sed &* OMB *scitur, scilicet 38°.6′.40″, &* OB *est 98232. Ergò datur* OMB *23.6.11″. Quare* OM *secunda vice in 15°.40′.9″ ♏, differens a priori loco eccentrico per 9 minuta. Debuit differre paulo amplius. Nam anomaliæ mediæ differebant per 8.3. quibus in eccentrico coæquata anomalia hoc loco respondent 7.49″. His adde præcessionem æquinoctiorum intermediam 4.48″. Accumulantur igitur 12.37″. Debuit igitur in 15°.43′.40″ ♏ cadere. Paulo igitur aliæ sunt nobis suscipiendæ distantiæ* OM, *& quidem sic alterandæ, ut 2⅔ minutis circiter plus ab invicem discedant lineæ ab* OM *repræsentatæ. Terra enim in* A *versante, debet* OM *in antecedentia moveri; & in consequentia, Terra in* B. *Id autem fit, si* OM *auxeris: Ut primo loco sit 154400, secunda vice 154368. Tunc enim cadit* OM *primum in 15°.29′.34″ ♏. secundo in 15°.42′.18″ ♏.*

Est autem anomalia media primo tempore 87°.9′.24″. sequenti 87°.16′.30″. Atque hæc in longitudine media priore.

In 87. Complemento anomaliæ mediæ.

Pro longitudine media altera serviet nobis observatio anni MDCXV mense Decembri, bene munita consensu aliquot dierum continuatorum; & ibi loci etiam Vicaria hypothesis ad unguem repræsentavit locum Martis acronychium Octobri præcedente. Adjungemus consensus causa & Octobrem anni MDCXVII. Reliquis annis observatus non est hoc eccentri loco. Nam cadit locus eccentricus in 10° ♊. Itaque Mars hoc loco versans anno MDLXXX Novembri, fuit observatus ultimò. Anno

mo. Anno MDLXXXII in Octobrem incidit ejus in hunc locum adventus, cum nondum ferveret observandi studium; Anno MDLXXXIV in Septembrem, MDLXXXVI in Juliũ, MDLXXXVIII in Junium, MDXC in Aprilem, MDXCII in Martiũ, quibus temporibus Soli vicinus ob brevitatem & claritatem noctium in Dania, neglectus fuit: cum stellis Fixis, Lunæ, Planetisque reliquis, quoties opportunitas aliqua fuit, essent intenti. Anni vero MDXCIII fine & MDXCIV initio, cum esset in quadrato ☉, observatio non ultra hunc aspectum est continuata: quia ad hanc quadraturam præcipue solent respicere Astronomi. Ergo anni MDXCV d. XVII Dece. vesperi H. VII. M. VI. visus est Planeta in 11°. 31′. 27″. ♉, cum latitudine 1°. 40′. 44″. Bor. Locus Solis fuit 5°. 39′. 3″. ♑. Distantia ejus a Terra 98200.

Colligitur autem longitudo media MARTIS 2ˢ. 2°. 4′. 22″.

Et quia aphelium 4ˢ. 28°. 58′. 10″. ideo distantia loci ab aphelio, retro 86°. 53′. 48″. Prius pene erat eadem porro, nempe 87°. 9′. 24″. Ergo hæc duo loca pene absunt æqualiter ab aphelio. Respondet autem huic anomaliæ simplici ex Vicaria nostra hypothesi, anomalia coæquata 76°. 25′. 48″. quæ ablata a loco aphelii relinquit 12°. 32′. 22″. ♊. locum Martis eccentricum.

Sit A *Terra,* O *Sol,* M *Mars. Datur* AO *98200. Et quia* OM *in* 12°. 32′. 22″. ♊, AM *vero in* 11°. 31′. 37″. ♉. *ergo* AMO 31°. 0′. 55″. *Et quia* AO *in* 5°. 39′. 3″. ♑. *sed* AM *in* 11°. 31′. 27″. ♉. *ergo complementum* OAM 54°. 7′. 36″. *Hinc, quia ut sinus* AMO *ad* AO, *sic sinus* OAM *ad* OM, *prodit* OM *154432.* Et quia locus hic 15 minutis est apogæo propior quam ille anno 1589: & hoc eccentri loco unus gradus efficit 240 particulas: itaq; 60 particulæ pro 15 minntis adimendæ sunt, quia distantiæ ab aphelio, in locis remotioribus, sunt breviores, ut ita prodeat 154372. Vicissim, quia Nodus est circa 16°. 20′. ♉. locus eccentricus in 12°. 32′. ♊; distat igitur a Nodo 26°. 12′. Et inclinatio maxima planorum est 1°. 50′. Ergo inclinatio hujus loci est 48°. 32″. Cujus secans, superat radium particulis 10. quæ sunt in nostra dimensione 15½. Itaque distantia ipsius puncti in orbita Martis a Sole, est 154387. Prius autem in hac ipsa distantia ab aphelio inveniebatur distare a Sole 154400 proxime. Ergo ad unguem æquales sunt horum punctorum eccentrici distantiæ a Sole. Nam quæ in posteriori desiderantur 13 particulæ, sunt impræstabiles. Gaudebo, si intra 100 particularum incertitudinem ubique consistere potero.

Jam & annum MDXCVII adjungam, non tam ad confirmanda priora quæ sunt per sese certissima, quam ut lectori occasionem præbeam observationes TYCHONIS cum aliorum observationibus comparandi; quo medio tandem intelligat, quanto nos beneficio vir ille affecerit. Extant quidem ejusdem authoris observata ad ultimos dies Octobris anni MDXCVII, sed radio capta in loco peregrino, nec ad calculum revocata per ipsum authorem, qui noverat distantias radio exceptas, tabella quadam parallaxeos oculi adhibita corrigere, ut in progymnasmatis monuit. Cum itaque diversissimæ eodem momento distantiæ sint ascriptæ, (forte quod correctæ juxta observatas sunt positæ.) mittendæ sunt. Observavi autem ego eodem momento absens in Styria, idque mirabile dictu, TYCHONIS BRAHEI oculis, ad littus maris Balthici versantis. Observationis series ista. Risum teneatis amici.

Anno MDXCVII die Saturni VIII Novemb. vel XXIX Octob. mane Mars nondum erat in linea ex duodecima Geminorum in quartam. Die sequenti jam erat egressus illam: vicinior nonæ quam duodecimæ, & in linea ex II. in 9. item in linea ex I. in 5. præcise: aut paulo admodum orientalior. Et quinta fuit media inter primam & Martem.

CAP. LI.

Ex hisce locus Martis elici potest, assumptis certissimis stellarum locis ex catalogo TYCHONIS BRAHEI, quos meos oculos jam profitebar. Sed quia Nona non est relata in catalogum BRAHEI (nam pro ea loco nono est alia, distans a PTOLEMAICA ultra 3 gradus, & minor omnibus) ideo latitudinem Martis advocabimus in consilium. sufficit enim nobis mediocris ejus cognitio. *Invenitur autem longitudo media Martis ad mane diei* XXIX *Octob. horam quintam (probabilem, cum horam non adscripserim)* 1^s.29°.10′.43″. *Quare locus eccentricus in* 9°.43′ ♊, *distans a Nodo per* 23°.20′. *Inclinatio igitur* 43′.52″. *Sol vero in* 15°.40′ ♏, *& Martis locus visus ex anticipato circiter* 12°$\frac{1}{2}$ ♋. *Quare latitudo* 1°.36′.24″. Computetur, quænam sit longitudo puncti in linea ex duodecima in quartam, habentis latitudinem 1°.30′$\frac{1}{3}$ Boream. *Cum igitur sit quarta in* 9°.54′ ♋. *lat.* 7°.43′ *Bor. Duodecima in* 12°.56′ ♋. *lat.* 0°.13′$\frac{1}{2}$ *Austr. Erit puncti nostri longitudo proportionaliter* 12°.16′.17″ ♋. *Mars vero nondum hic fuit die* XXIX *Octobris: & die* XXX *jam transierat. Diurnus non fuit major* V *minutis, cujus dimidium* 2′$\frac{1}{2}$, *ut die* XXX *mane fuerit in* 12°.18′$\frac{1}{2}$ ♋. *& quidem anno* MDC *completo; Sed ut anno* MDXCVII *in* 12°.16′ ♋. Tria minuta erroris in latitudine, vix unum queunt efficere in longitudine. Quare sat certus est locus. *Si etiam per primam & quintam explores, in ea linea punctum, cujus latitudo sit* 1°.30′$\frac{1}{2}$, *cadit in* 12°.9′. ♋. *Et Mars erat orientalior, hoc est, magis in consequentia, scilicet in* 12°.16′. *proxime, aut paulo ante, intermedius etiam. Quare latitudo comprobatur à nobis computata. debet enim & ipsa proxime esse intermedia, & est quidem. Nam inter* 1°.3′$\frac{1}{2}$ *Martiam & quintæ* 5°.42′$\frac{1}{2}$ *interest* 4°.12′, *inter hanc & primæ* 10°.2′. *interest* 4°.20′ *media.*

Sit igitur Mars in 12°.16′ ♋. Anno MDCXVII die XXX Octob. mane hora V invenitur locus Solis 16°.38′.8″. ♏. Distantia 98820. Longitudo media 1^s.29°.42′.10″. Aphelium 4^s.28°.57′.10″. Anomaliæ mediæ complementum 89°.15′: Coæquatæ 78°.43′.23″, Locus eccentricus 10°.13′.47″ ♊. Quare hinc elicitur distantia 153753. At quia per 2°.6′. profundius absumus ab aphelio quam prius, addemus bis 240, particularum summam, uni gradui debitam

rum summam, uni gradui debitam	240
	240
Et decimam partem	24
Item & alias 15 particulas, ut pro linea in plano eclipticæ efficiatur linea in plano orbitæ Martis	15
	153753
Prodit	154272
Prius	154400
Differentia	128

Quod

Quod si tria minuta adimas loco Martis, & fuerit in 12.13 ♋, quod stante nostra observatione fieri potest, præsertim si & hora alia fuerit, jam conciliata erit hæc differentia. Cap. LI.

Secvndo idem probabo in partibus aphelio propioribus. Anno MDLXXXIX D. V Aprilis hora XI M. XXXIII visus est Mars in 7°.31′.10″ ♍ latitudine 1°.28′.13″ Bor. meridiano proximus, itaque in nulla variatione horizontali. Colligitur longitudo media 7s.9°.46′.8″. Et est aphelium in 4s.28°.51′.8″. Ergo anomalia media 70°.55′.0″. cui respondet per vicariam anomalia coæquata 61°.17′.35″. Itaq; locus eccentricus in 0°.8′.43″ ♏. In anomalia media 71 gr. Locus Solis 25.52.43 ♈. Distantia ejus a Terra 100560. Angulus ad Terram 11°.38′.27″. Ad Planetam 7°.22′.27″. Ergo distantia Martis a Sole 158090. Rursus autem ne sic fidamus loco eccentrico, propter errorem duorum vel trium circiter scrupulorum, quem vicaria committit hoc eccentrici loco, adsciscemus sociam ex Anno MDXCI D. XIX Feb. cum mane hora V½ Mars videretur distare ab Australi lance ♎ 28°.11′. (quæ eo anno fuit in 9.23½ ♏;) cum latitudine Boreali 0°.26′. Itaque Mars cadit in 7.24½ ♐ circiter. Cum autem is locus eccentricus declinet ab æquatore per 21°.39′.10″, Martis declinatio visa est 20°.56′.30″. Itaque latitudo 48′.40″. Vnde corrigitur longitudo, quæ fit 7.34⅓ ♐. Est vero longitudo media 7s.8°.21′.47″. Cui respondet coæquata 59°.57′.38″, & locus eccentricus 28°.51′ ♎. Ergo angulus ad Planetam 38°.43′.20″. Locus Solis 10°.14′.25″ ♓. Ergo angulus ad Terram 87.20.0. Et distantia Solis a Terra 99210. Quare hic prodit distantia Martis a Sole 158428, longior quam prius, quia hic etiam propiores sumus aphelio per 1°.26′.30″. Debentur autem de distantia uni gradui particulæ circiter 220 hoc loco eccentri: toti differentiæ graduum, particulæ 317: sic ut hic locus, si ad consimilem anomaliam cum superiori referatur, habeat distantiam 158111 admodum præcise. Vnde arguitur, junctas has binas observationes, methodoque in superioribus tradita tractatas, locum eccentricum ostensuras plane eundem cum nostra vicaria, cum tamen ob vicinitatem gradus 17° ♏ in periculo versemur erroris unius atque alterius scrupuli. Adde quod in posteriori harum, distantia ab Aquila prodatur 54°.12′. quod cum cæteris observationis circumstantiis intra 12′ minuta non consentit: itaque hæc observatio non sit plane certissima. Addendum autem etiam exiguum aliquid ob latitudinem.

In longitvdine simili alterius semicirculi occurrit apta observatio Anno MDLXXXII D. XII Novemb. mane hora VI¾ cum esset locus Solis 29.35.17 ♏. Distantia 98503. Longitudo media ♂ 2s.15°.10′.20″. Aphelium 4s.28°.44′.20″. Quare complementum anomaliæ mediæ 73°.34′. & coæquatæ 63°.45′.18″. Quare locus eccentricus 24°.29′.2″ ♊. Tunc inquam observatus est Planeta in 26.35.30 ♋, ut fuerit angulus visionis seu ad Terram 57°.0′.13″: ad Planetam vero 31°.36′.28″. Quibus elementis conficitur, distitisse Planetam a Sole 147631. Et quia prius anomalia fuit 70°.55′, jam 73°.34′, humiliores igitur sumus per 2°.39′. quibus in proportione prius indicata, debentur particulæ 586. Itaque ex analogia hu- In 73 complemento anomaliæ mediæ.

gia hu-

CAP. LI. gia hujus observationis competit in consimilem anomaliam cum superiori 158217, ubi rursum ob latitudinem pene tantundem aut paulo plus est addendum quam prius. Differentia 127 circiter, quae excusatur incertitudine observationum priorum. Est enim perexigua & in nostro negocio contemnenda, ubi de 1800 aut 3600 aut ampliori aliquo disputamus.

In 43. Complemento anomaliae mediae.

SED ASCENDAMVS adhuc superius, versus aphelium, & exploremus etiam illa loca, ubi ex demonstratis cap. VI. luxatio eccentrici per medii motus Solis cum vero permutationem omnium contingere potest evidentissima; nempe in apogaeo Solis & Cancri dodecatemorio.

Anno MDXCVI D. IX Martii vesperi hora VII M. XL, cum esset locus Solis 29°. 31′. 24″ ♓; distantia a Terra 99764; longitudo media Martis 3ˢ. 15°. 35′. 0″; aphelium 4ˢ. 28°. 58′. 31″; anomaliae mediae complementum ad circulum integrum, —43°. 23′. 31″; coaequatae 36°. 40′. 2″; locus eccentricus ex vicaria 22°. 18′. 29″. ♋: visus est Planeta in 15°. 49′. 12″. ♊. Lat. 1°. 47′. 40″. Bor: Fuit igitur angulus ad Terram 76°. 17′. 48″, ad Planetam 36°. 29′. 17″. Ergo distantia Martis a Sole 162994 seu verius puncti in plano eclipticae, quod corpori Martis perpendiculariter subest. Sed & huic securitatis causa adjungatur observatio alia. Fuit autem Mars praecise eodem in loco sub Fixis anno MDLXXXIV D. XXV Nov. hora X M. XX, cum esset Sol in 14°. 6′. 3″. ♐, distans a Terra 98318. anomalia media nihil sensibiliter differens a priori, quia aphelii motus est paulo admodum velocior, motu Fixarum. Ergo locus eccentricus idem, si praecessionem 9′. 45″. subtrahas, scilicet 22°. 8′. 44″ ♋. Visus autem fuit Planeta die XI Nov: hora XIII M. XXVI. in 23°. 14′. 5″. ♌ cum latitudine 2°. 12′. 24″. Bor: Sequenti XX. Novemb. hora 18°. 30′. astronomice, apparuit in 26°. 0′. 30″ ♌. Itaque diebus VIII horis V. promotus est per 2°. 46′. 25″. in Magino per 2°. 48′. Cum ergo nostrum tempus aliis IV diebus, & 15°. 49′ horis sequatur, quibus ex Magino motus 1°. 28′. competit, addemus nos 1°. 27′ ad analogiam priorum. Itaque Mars videri potuit in 27°. 27′. 30″ ♌ proxime. Quare angulus ad Terram 73°. 27′. 27″, ad Planetam 35°. 18′. 46″. Quare hic distantia Martis a Sole 163051. excedens priorem particulis 57. quae levissima mutatione loci eccentrici absorbentur, ut quidem vicaria hic non est usque ad unicum scrupulum fidelis. Sed & in applicatione observationis peccari levissimum aliquid facile potuit.

In anomalia media 43.

PRO LONGITVDINE consimili in semicirculo altero resumemus observata capitis XXVII. ubi extruxi distantiam paulo minorem quam 163100 ex prosthaphaeresi observationum, ex puris observationibus vero 162818 similiter ut prius in plano eclipticae. Est autem in uno temporum illo loco allegatorum, scilicet anno MDLXXXIX D. XI Feb. mane hora V M. XIII, longitudo media 6ˢ. 12°. 38′. 44″; aphelium 4ˢ. 28°. 50′. 57″; Anomalia media igitur 43°. 47′. 48″, humilior quam prior nostra, per minuta 24. quibus illo eccentrici loco competunt 64 particulae circiter. Itaque distantia quae in anomalia 43°. 48′. fuit minor quam 163137

ex hac

ex hac analogia in anomalia 43°. 24 rursum augebitur, ut sit quam proxime 163100 in hoc semicirculo, in priori erat
163051
vel 162996

Rursum impræstabili propinquitate.

Notandum autem, quod capite XXVII quod hic allego, observationes coegerunt adimere loco eccentrici, ex vicaria nostra computato 1′. 30″. in $5\frac{1}{2}$ ♎, idq; per observationes annorũ MDLXXXV. MDLXXXVII. MLXXXIX. MDXC. Secundo idem testabatur supra capite XVIII. observatio acronychia anni MDLXXXIX. in 5 ♏, adimenda scilicet esse vicariæ nostræ $1\frac{1}{2}$. Et anno MDXCI in 26 ♐, adhuc adimendum erat unum. Tertio, hoc ipso capite circa 16° ♏ voluerunt observationes annorum MDLXXXIX & MDXCIV, adimi loco eccentrico ex vicaria nostra computata scrupula $3\frac{1}{2}$. Itaque hoc sic constans est circa longitudinem mediam hujus semicirculi.

In anomalia media 12.

SIMILITER & proxime aphelium, resumemus observata capitis XXVIII, ubi in anomalia media 11°. 37′. inventa est distantia (sine correctione ob latitudinem) 166180 vel 166208. Hoc in semicirculo descendente. At in consimili anomalia semicirculi ascendentis fuit circa sequentia tempora.

In 12. gr. Complemento anomaliæ mediæ.

Anno MDLXXXV D. XXIV Januarii H. IX. cum esset locus Solis 15°. 9′. 5″. ♒; distantia ejus a Terra 98590; longitudo media Martis 4ˢ 16°. 50′. 10″; aphelium 4ˢ. 28°. 46′. 41″; anomaliæ mediæ residuum ad circulum complendum 11°. 56′. 31″; quare locus eccentricus ex vicaria 18°. 49′. 0″. ♌: visus est Planeta in 24°. 9′. 30″. ♌. latitudine 4°. 31′. 0″. Bor. Fuit igitur angulus ad Terram 9°. 0′. 25″, ad Planetam 5°. 20′. 30″. Ergo distantia Martis a Sole 165792. Sed si vicariæ hypothesi hic adimas 1′. 30″. scrupula, quod supra cap. XVIII. in computatione oppositionis acronychiæ apparuit necesse esse; angulus ad Planetam fiet 5°. 19′. & distantia Martis a Sole 166580. Vsque adeo facile hic mutatur distantia, ob MARTIS & & Terræ propinquitatem. Adhibebimus igitur securitatis causa loca alia.

Anno MDLXXXVI D. XVI Decembris, mane hora VI$\frac{1}{2}$, cum esset Sol in 4°. 16′. 51″ ♑; distans a Terra 98200; longitudo media Martis 4ˢ. 18°. 39′. 9″; residuum anomaliæ mediæ 10°. 9′. 41″; locus eccentricus ex vicaria 20°. 20′. 30″. ♌: inventa est declinatio MARTIS 3°. 54′; ascensio recta ex Arturo & Spica 177°. 27′; quare longitudo 26°. 6′. 24″. ♍; latitudo 2°. 35′; hinc angulus ad Terram 81°. 49′. 33″, ad Planetam 35°. 45′. 54″. & distantia 166311, sed subtractione 1′. 30″ de loco eccentrico 166208. Et minor in priore distantia ab aphelio 11°. 37′. circiter 70 particulas. itaque vel 166241 vel 166138.

Anno MDLXXXVIII D. VI Novemb. mane H. VI M. L, cum esset locus Solis 24°. 3′. 34″ ♏; distans a Terra 98630; Martis longitudo media 4ˢ. 20°. 47′. 35″; residuum anomaliæ 8°. 2′. 51″; locus eccentricus ex vicaria 22°. 7′. 48″ ♌: visus est in 23°. 16′ ♍, lat. 1°. 37′. Quare angulus ad Solem

60.47.43, ad Planetam 31.8.3. Et distantia igitur Planetæ a Sole 166511, sed per subtractionem 1.30. de loco vicariæ, 166396. & ex hac analogia in majori distantia ab aphelio scilicet 11.37, diminutior circiter 110. quare vel 166401, vel 166296. ubi discrepamus a priore per 150; & si stante correctione loci eccentrici medium harum assumpserimus, 166230: ut parum aliquid in observando peccatum esse dicamus, in partes contrarias utriusque observationis annorum MDLXXXVI & MDLXXXVIII, a distantia semicirculi descendentis, differemus parum. Poterit hoc ipsum quoque discrimen aboleri per retractionem nonnullam aphelii, de qua postea. Itaque etiam proxime aphelium, quantum sensus judicare potest, easdem invenimus distantias a Sole, in eadem utriusque semicirculi habitudine ad aphelium.

CAP. LI.

Sunt quidem omnes tres observationes factæ, Marte Orientali; nulla, Marte Occidentali deficiunt enim observata reliqua. Itaque tutius fortasse stabimus a distantia semicirculi descendentis.

TERTIO sit idem quod supra nobis explorandum infra longitudines medias, versus perihelium.

In anomalia media 113 gr.

Anno MDXCI noctis post diem XIII Maji hora I M. XL post mediam noctem, cum esset Sol in 2.8.43 ♊; distans a Terra 101487; Martis vero longitudo media 8s.22.18.4; anomalia 113.24.4; coæquata 103.15.48; quare locus eccentricus ex vicaria 12.9.48.♐ (vel per analogiam vicini 26 ♐ jam modo memorati, 12.8¾♐.); visus est Mars in 2.24½♑, latitudine 2.15 Merid: Angulus igitur ad Terram 30.15.44, ad Planetam vero vel 20.14.39 vel 20.15.42. Quare distantia Martis (vel puncti eclipticæ) a Sole 147802 vel verius 147683. ubi vides unius scrupuli errore, in loco eccentrico, perire nobis 120 particulas nostræ dimensionis, in tanta Martis & Terræ propinquitate, tantaque vicinitate oppositi Solis loci. Itaque minima hic non sunt persequenda. Porro bene munita est hæc observatio, circumstantibus aliis frequentium dierum, usque in diem oppositionis cum Sole. Cum autem distet 12 gr. 10 min. ♐ a Nodo, 26½ circiter partes: igitur hujus loci secans inclinationis superat radium particulis 11 circiter, quæ sunt in nostra dimensione circiter 15 aut 16, ut ita ipsius MARTIS a SOLE distantia hic fiat quam proxime 147820 vel 147700.

In 113 gr. complemento anomaliæ mediæ.

PRO CONSIMILI distantia ab aphelio, semicirculi alterius, resumemus observata capitis XXVI. ubi extruxi distantiam Martis a Sole circiter 147443 vel 147700 vel 147750. Est autem in uno temporum illic notatorum, scilicet anno MDXC D. IV Martii hora VII⅓, longitudo Martis 1s.4.11.20. Quare anomaliæ mediæ complementum ad circulum 114.41. Itaq; hic humiliores sumus ab aphelio quam prius, uno gradu & 17 minutis. Et uni gradui competunt 230 particulæ, hoc eccentrici loco. Ergo distantia gradus 113.24. in semicirculo

ascendente

ascendente esset (ex analogia cap. XXVI. observationum) 147743 vel 148000 vel 148050. Inventus vero hic in descendente 147820 vel 147700. Differentia circiter 350 vel 180 particularum, vel nullius; paulo incertiuscula. Nam etiam pejuscule habent observationes, Marte in perigæo versante, ob humilitatem Zodiaci & alia multa. Et vides cap. XXVI. illic veram distantiam dubio assensu fluctuare inter 147443 & 147750, differentia 300 particularum quæ sunt in præsenti negocio non magni momenti, Marte tam humili & Soli seu centro Mundi vicino. CAP. LI.

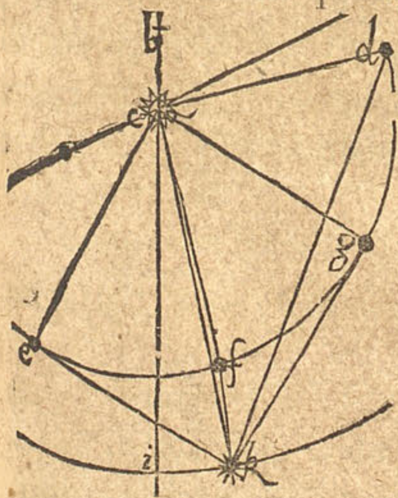
SED ET hic profundius versus perihelium descendamus, & rem eandem exploremus 22 circiter gradibus ante & post perihelium.

Anno MDLXXXIX D. III. Decemb. hora V M. XXXIX. cum esset locus Solis 21.44.56 ♐, distaretque is a Terra 98248, & longitudo media Martis 11ˢ.16°.27′.53″, anomaliæ complementum 162°.24′.11″, & locus eccentricus coæquatus 20°.4′.32″ ♓: visus est Mars in 15°.25′.33″ ♒, lat. 1°. 11′.47″. Mer. Sed quia supra cap. XLII. inventa est vicaria nostra nonnihil peccare circa perihelium: adsciscemus igitur loca alia, quotcunque nancisci poterimus, atque ex iis methodo capitis XLII quæremus simul distantiam Martis a Sole, simul etiam locum eccentricum veriorem. In anomaliæ mediæ complemento 162.

Anno igitur MDXCI D. XVI Octob. H. VI M. XXVIII, cum esset Sol in 2°.39′.15″ ♏, distans a Terra 99142, longitudo media Martis 11ˢ.13°.53′. 57″, anomaliæ complementum 65°. 0′. 9″, locus eccentricus ex Vicaria 16°. 59′.14″ ♓: visus est in 1°. 27′.18″ ♒ lat. 2°.10′.52″ Merid.

Sic anno MDXCIII D. VIII Sept. H. X M. XXXVIII. cum esset Sol in 25°.41′. 0″. ♍, distans a Terra 100266, longitudo Martis media 11ˢ.17°.10′. 17″, anomaliæ complementum 161°.45′.28″, & locus eccentricus ex vicaria 20°. 53′.54″ ♓: inventus est Planeta in 8°. 53′.51″ ♓. latitudine 5°.14′. 30″. Meridiana.

Denique anno MDXCV D. XXII Julii mane H. II M. XL. cum esset Sol in 7°. 59′.52″ ♌, distans a Terra 101487, longitudo media Martis 11ˢ. 14°.9′.5″, & anomalia 164°. 48′.55″, quare per vicariam nostram locus eccentricus 17°. 16′.36″ ♓: inventus est visibilis locus Martis, ex lectissimis observationibus in 4°. 11′. 10″. ♉. lat. 2°. 30″ Merid. Bis igitur habemus Martem loco opportunissimo, scilicet in quadrato Solis, cum & loca Terræ & Martis quadrato distent.



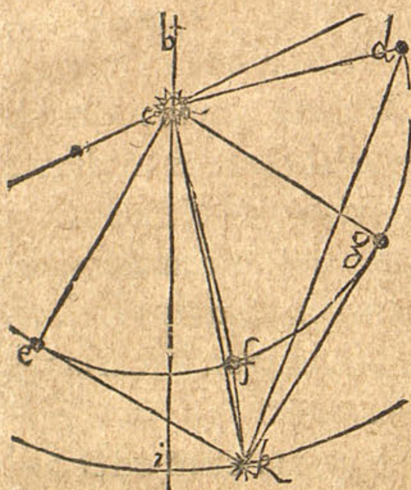
Itaque secundum methodum capitis XLII, loca sideris in eccentrico probanda sumam; & ponam initio distantiam Martis primo tempore fuisse 139212. Quare sequentes fuerunt 139033, 139258, 139045. In tanta enim propinquitate anomaliarum facile scitur connexio, ut hactenus. Sit A Sol: D. G. F. E. loca Terræ A. MDLXXXIX. MDXCI. MDXCIII. MDXCV. K locus Martis quater idem, (etsi in observationibus non sit plane idem.) Connectantur

puncta. Dantur AD, AG, AF, AE, quoad ſitum & longitudines. Et

CAP. LI. ſuſcipitur longitudo AK quater. Sunt autem & DK, GK, FK, EK, lineæ viſoriæ notæ ſitu ſuo. Ergo dantur ADK, AGK, AFK, AEK. Per oppoſitionem igitur laterum cum angulis, dantur & DKA, GKA, FKA, EKA. quare ſitus ipſius KA quater.

				AK
DA. 21°. 44′. 56″ ♐	98248	DK 15°. 25′. 33″ ♒	162°. 24′. 11″	139212
GA. 2. 39. 15 ♏	99142	GK 1. 27. 16 ♒	165 0. 9	139033
FA. 25. 41. 0 ♍	100266	FK 8. 53. 51 ♓	161 45. 28	139258
EA. 7. 59. 52 ♌	101487	EK 4. 11. 10 ♉.	164. 48. 55	139045

				Quare AK	
Compl.	ADK 53°. 40′. 57″	Prodit	DKA 34°. 39′. 23″	20°. 5′. 16″. ♓	22°. 4′. 33″. ♓
	AGK 88. 48. 3		GKA 35. 28. 27	16. 55. 45 ♓	16. 59. 14 ♓
	AFK 16. 47. 9		FKA 12. 0. 4	20. 53. 55 ♓	20. 53. 54 ♓
	AEK 86. 11. 18		EKA 46. 44. 30	17. 26. 40 ♓	17. 16. 36 ♓



Cum igitur hic primus & tertius locus admodum prope conſentiant, putabit inconſideratior aliquis, ſtandum ab illis, cæteros utcunq; conciliandos. quod ipſe quoque diu admodum tentavi. Sed cum conciliari non poſſent ſecundus & quartus, eſſet vero magna vis harum obſervationum, propterea quod in quadrato ☉ utriusq; viſus ſit Planeta, & in quadrilatero AEKG omnia prope latera anguliq; æquales ſint, ideo ſic tranſegi. Vides ex vicaria diſtare debere AK ſecūdæ obſervationis ab AK quartæ, ſcrupulis 17′. 22″. At per hanc aſſumptionem longitudinis, AK diſtant per 30′. 55″. Nimium igitur per 13′. 33″. Cumque omnes anguli quadrilateri ſint propemodum æquales, bipartitus ſum exceſſum hunc, & 6′. 46″ addidi ad angulos EKA, GKA. Nam in E obſervatione, linea AK nimium proceſſerat, in G non ſatis proceſſerat. Retractis ergo AK verſus E, G; & EK, GK manentibus (ponimus enim obſervationes eſſe certiſſimas.) omnino anguli apud K augebuntur. Jam igitur datis angulis GKA, 45°. 35′. 13″ & EKA 46°. 51′. 16″. & manentibus angulis GE & lineis GA, EA, prodiit AK 138765, 138787, differens 258 particulis a noſtra aſſumptione. Totidem igitur ſi demamus & de reliquis duabus AK, ut ſint 138954, 139000, prodeunt anguli DKA 34°. 43′. 47″. & AK 20°. 9′. 40″; FKA vero 12°. 1′. 24″, & AK 20°. 55′. 15″. Sed quia prius in G addidi 6′. 46″, & in E tantundem ſubtraxi; repoſui ergo locos eccentricos in G 17′. 2′. 31″. ♓, E 17°. 19′. 54‴ ♓: augens locum vicariæ per 3′. 17″. Tantundem ergo debebat prodire & apud D. ſcilicet-- 20°. 7′. 49″ ♓.

Apud F 20°. 57′. 8″ ♓. Hic vero inveni 20. 9′. 40

20. 55. 17 Differentia 1. 51. plus

1. 43 cujusque

Itaque & reliquos duos locos ſat propinque adduxi. Nam peccatis ſuis ultro citroq; veritatem ſtant, quod facit ad ſecuritatem. Et duorum ſcrupulorum errorem his locis ob Zodiaci humilitatem & variationes horizontales obſervationi tribuere nihil eſt inſolens.

IN DESCENDENTIS semicirculi consimili anomalia non suppetunt plures una observationes, sed quæ satis sit certa. Anno enim MDXCIII nocte quæ sequebatur XXIX Junii H. I. M. XXX post med. noctem, cum Sol esset in 17°. 25'. 42" ♋ distans a Terra 101760, longitudo Martis 10ˢ. 10°. 1'. 29", anomalia 161°. 5'. 29", & ideo Martis locus 6°. 10'. 5" ♒; visus est in 13°. 37'. 22". ♓. latitudine 4°. 37'. Merid. Hinc complementum anguli ad Terram fuit 56°. 11'. 46", ad Planetam, seu parallaxis orbis annui, 37°. 27'. 23". Vnde prodit distantia Martis a Sole 139036. Supra vero in anomalia 161°. 45'. 28", ubi distat Mars ab aphelio 40' scrupulis longius quam hic, inventa & constituta est distantia 139000. Et hæc 40' minuta hoc eccentrici loco efficiunt particulas 52. Igitur hic quoque ex analogia nostræ anomaliæ evaderet in anomalia 161. 45½. distantia 138984 admirabili & certe suspecto consensu. Nam omnia adeo certa & exequisita esse vix possunt. Vtrinque autem nonnihil augendæ sunt distantiæ ob inclinationem maximam hoc loco eccentrici. CAP. LI.

EX HAC igitur longissima inductione, per plurima loca eccentrici, apparet, distantias Martis a Sole illas invicem æquales esse, quarum puncta orbitæ æqualiter remota sunt ab aphelio, quod cap. XVI. & XLII. investigavimus. quod est evidens argumentum aphelium illud recte habere: per VII. tertii EVCLIDIS.

Comprobantur una & distantiæ Solis a Terra, quæ supra cap. XXIX. extructæ, hic jam varie usurpatæ officium faciunt. nec ulla magna discrepantia numerorum extitit, quæ de illarum vitio testari posset.

Quæ igitur ex hujus capitis observationibus, exque inventis per eas distantiis, in conformationem itineris Planetarii redundant, quorum caussa illas produximus hoc capite, ea differemus in caput LV exponere. Prius enim sequenti capite LII ex his aliud aliquid demonstrandum, & cap. LIII plures adhuc observationes in testimonium adducendæ sunt.

CAPVT LII.

DEMONSTRATIO PER OBSERVATIONES capitis LI. eccentricum PLANETÆ non circa centrum epicycli SOLIS, seu punctum medii loci SOLIS, sed circa ipsissimum corpus SOLIS ordinari: & lineam apsidum, non per illud, sed per hoc transire.



OPPORTVNE accidit, ut distantiæ capite LI. inventæ, nos etiam de eo edoceant, quod capitibus VI. XXVI. & XXXIII. promissum, consilio huc usque distuli. Nam si recte Ego eccen-

eccentricum Martis super ipsum corpus Solis extruxi, necesse est, vere
Cap. LII. etiam Planetam in partibus, quæ sunt circa 29° ♌, longissime a Sole abesse: quæ vero in utroq; semicirculo, hunc 29° ♌ æqualibus sequuntur intervallis, æqualiter abesse a Sole, inæqualiter a puncto, Solis vicario; quod Braheo est centrum epicycli Solis; minus scilicet, quæ in semicirculo descendente. Quo obtento, sequetur ultro, partes circa 24° ♌, non abesse longissime, neque a corpore Solis, neque a centro mundi Copernicano, quod est Braheo centrum epicycli Solis, idemq; centrum affixionis systematis Planetarii: & partes a 24° ♌ in utroque semicirculo æquali arcu discedentes, distare & a Sole, & ab ejus puncto illo vicario inæqualiter. *Exponatur enim centrum Solis* A, *linea apsidum Martis* A C, *eccentricitas* A C, *&* E D *eccentricus, centro* C: *sitque* F *punctum supra* A C, *æquatorium punctum*; G *aphelium*; G F E, G F D *æquales*: *& connectantur* E A, D A, *quæ erunt æquales, ut jam est demonstratum. Ejiciatur autem per* A *linea* A B *in* ♑; *& ab* A *versus* ♑ *extendatur*, A B, *quantitate 1800, qualium* A C *14140 fuit capite* XLII, *&* A E, A D, *154400: & centrum* B *sit orbis Terræ. Quia ergo* B A *vergit in* $5\frac{1}{2}$ ♋, A E *in* $15\frac{1}{2}$ ♏, *angulus igitur* E A B *est circiter 50° & acutus*, E B A *obtusus*; *quare longior* E A *quam* E B. *Pariter cum* B A *vergat in* $5\frac{1}{2}$ ♋, *sed* A D *in* $12\frac{1}{2}$ ♊, *ergo* B A D *est* 157°, *&* A B D *acutus admodum*; *quare brevior* A D, *vel ei æqualis* A E, *quam* B D. *Multo igitur brevior* B E *quam* B D; *idque plane sensibiliter. Nam qui possumus contemnere* A B *1800 & eo amplius, cum ne 200 quidem erroris observationes tolerare possint? Quare partes eccentri semicirculorum oppositorum, æqualiter a* G *distantes, puta* E D, *a nullo punctorum extra centrum æqualiter absunt, præterquam a punctis in linea* C A, *per corpus Solis transeunte.*

Sed inquias, *connexis* B C, *& linea continuata, fit nova apsis, quæ lineæ secat circulum: atque illi apsidi, punctum* D, *propius est quam* E: *nil igitur mirum, & longiorem* B D *esse?* Respondeo. *qualescunque lineæ ejiciantur, semper manent* A E, A D: *quia sunt ex observationibus demonstratæ, in triplici forma hypothesium: & ad demonstrationem hanc, quod controverti possit, assumptum plane nihil. Manentibus igitur* A E, A D, *ejiciatur sane* B C, *ut oppositum mihi est: illa tamen* B C, *ut demonstravi capite* VI, *nequaquam gignit hypothesin aptam observatis* ἀκρονυχίοις · *sed pro* B C *oportet, ut salvemus acronychias, ejicere per* F, *ipsi* C B, *parallelon* F H, *per* F. H. *centra æqualitatis Martis & Solis. Hoc autem facto, una centrum eccentrici ex* C *in* I *transfertur, & plus quam semicirculus, vergit versus* E, *minus versus* D: *nec relinquuntur* A E, A D, *sed prolongatur* A E, *abbreviatur* A D: *quibus lineis mutatis nunquam salvabuntur observationes extra situm acronychium: quia hæ testantur de æqualitate linearum* A E, A D. Nec opus esse puto computatione. Si quis tamen hoc labore delectatur (quamvis nefas est, Astronomum

mum numeris aliquid tentare, cujus fundamenta non prius vidit in Geometria; quæ jam laboris hujus fundamenta nobis evertit.) is habet exemplum supra cap. XXIV. ubi distantias Telluris ab H, puncto æqualitatis motus Telluris, & distantiam Martis ab eodem H puncto, in eadem operatione simul, iisdem observationibus computavi, quibus postea cap. XXVI distantias ejusdem Telluris & Martis computavi ab A centro Solis.

Methodi enim, qua sum usus, ingenium hoc est, ut doceat, quocunque puncto in plano circuli Telluris assumpto, quod habeat descriptum & determinatum situm ad corpus Solis, tam in longitudine zodiaci, quam in remotione a Sole, per aliquot observationes, docere & Telluris & Martis ab illo suscepto puncto distantiam; citra etiam cognitionem anomaliæ eccentri coæquatæ ad id punctum accommodatæ: qua quidem ego capite XXVI tantummodo compendii causa usus sum.

SED ALIA insuper ratione argumentari licet. Demonstratum est supra cap. XLIV, orbitam Planetæ non esse circulum sed ovalem, ut cujus diameter, quæ apsidum dicitur, sit longissima. Jam cap. LI demonstratur, partes a G, puncto aphelii, remotas æqualiter, ingredi etiam æqualiter ad latera. Ovalis ergo genuinus situs est circa lineam A C. non igitur circa lineam F H. Et qui varias Martis distantias computaverit a puncto H, methodo jam commendata; deprehendet is magnam distantiarum irregularitatem, quæ nullo pacto poterit includi, neque circulo neque probabili alicui figuræ, circa F H ordinatæ.

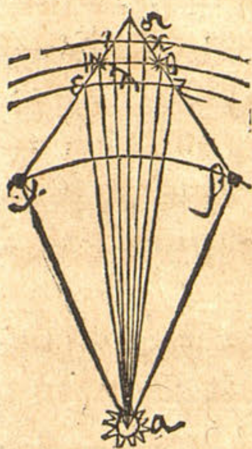
RVRSVM itaque fidem capite VI. & passim hoc opere oppignoratam, citra ullam principii petitionem liberavi; & docui, eccentricum Martis non posse nisi ad Solem referri ipsum: ac proinde non solam rationem, sed ipsa etiam observata pro me stare, dum observationes Martis a medio motu Solis abductas, ad ipsum apparentem Solis motum expendi.

CAPVT LIII.

ALIA METHODVS EXPLORANDI distantias MARTIS a SOLE, per aliquot continuas observationes, ante & post situm acronychium: ubi simul etiam explorantur loca eccentrica.



QVIA HIC novas hypotheses condimus, inquirentes scilicet naturalem causam æquationum eccentri, decet omnia nobis esse quam exploratissima, ne fundamentis neglectis ruinosum superstruatur ædificium. Itaque juvat eandem rem verissimas scilicet Martis a Sole distantias,



pluribus methodis explorare. *Sit α Sol, β locus Terræ ante oppositionem ♂ cum ⊙, & α β δ angulus visionis seu elongatio arcuata δ à Sole. Sit similiter γ locus Terræ post oppositionem, & α γ δ angulus visionis: sic ut primo tempore sit Planeta in linea β δ, altero in linea γ δ, & conficiat vere viam ϑ η. Dato itaque tempore duarum observationum, dabitur & angulus ϑ α η sat præcise, quocunque loco eccentrici, ex hypothesi vicaria. Quod si bina tempora non longe ab invicem distiterint, aut si Planeta versetur circa apsidas vel longitudines medias, mediocriter etiam cognoscetur differentia longitudinis linearum α ϑ, α η. Imo vero tantum jam habemus in præcognitis, ut nulla hic difficultas relinquatur.*

Quod si itaque ad angulos ϑ β α, η γ α, ex observatione datos, & β α, γ α cognitas, ex parte tertia, assumserimus ϑ α, & propterea η α· patet, si hæc assumptio longior justo fuerit, ut κ α, ι α, tunc angulum ι α κ minorem justo prodíturum; sin brevior justo fuerit, ut ζ α, ε α, angulum ε α ζ prodíturum justo majorem. Itaque tales erunt distantiæ assumendæ, quæ justum nobis constituant angulum motus eccentrici.

Eodem modo prodetur hic etiam error, si quis forte superest, in loco eccentrico. Esto enim, ut ϑ α, η α, teneant justa loca; deinde transferatur ϑ α in consequentia, per errorem, angulo ϑ α δ· & η α similiter in consequentia, angulo æquali η α ε· Vides, quod pro α ϑ futura est α δ admodum longa, & pro α η successura est α ε valde brevis, contra quam ex hypothesi præcognoscitur. Oportet autem non omnino minimum esse angulum γ α β, ne error observationis vel minimus, in contrarias partes cœli vergens (quod fieri potest) magnum aliquid importet. Hac itaq; methodo nobis est eundum per annos MDLXXXII in ♋, MDLXXXV in ♌, MDLXXXVII in ♍, MDLXXXIX in ♏, MDXCI in ♐, MDXCIII in ♓, MDXCV in ♉. Nam ubique observationes sufficientes ad manus sunt.

Quod si lubet demonstrative investigare, quanam elongatione Telluris a linea per Solem & Planetam, omnium evidentissime sentiatur, si quid est in distantia Martis a Sole peccatum, consulatur cap. VI. Nam ex eo definietur nobis angulus ad Solem tantus, ut ejus sinus proportio ad radium, æquet fere proportionem excessus distantiæ Martis a Sole super complementum anguli sinum, ad ipsam hanc distantiam.



Sit enim α Sol, ϑ Planeta, ν ξ orbis Terræ. Ex ϑ erigatur recta ϑ μ, perpendicularis ad ϑ α· & in ϑ μ sumantur centra aliquot, ex quibus circuli per ϑ describantur, donec eorum unus aliquis tangat orbem Telluris in ν. Erit ν punctum, ubi defectus ipsius α ϑ in ϑ, apparet evidentissime, hoc est, ubi maximum angulum subtendit. Ducatur ex ν ipsi μ ϑ parallelos ν ο, secans α ϑ in ο. Dico, ut est ο ϑ ad ϑ α, sic esse ο ν ad ν α. Nam ut ν μ, hoc est ϑ μ ad μ α, sic est ο ν ad ν α. Sed ν μ est ad μ α, ut ο ϑ & fere ξ ϑ, ad ϑ α. Ergo, &c.

Sit α ϑ 161000. Erit ξ ϑ 61000 fere. Et ut 161 ad 61, sic 100000 ad 37882. Qui sinus ostendit angulum ν α ϑ 22. 15. & majorem, si pro ξ ϑ sumas jam ο ϑ.

Itaque

Itaque donec anomalia commutationis varietur 22° $\frac{1}{4}$ gradibus, multi dies, pene scilicet XLV abeunt, post quos vel ante quos, αϑ longe est alia. In aphelio igitur hic angulus commutationis est grad. 28° circiter, in perihelio 18° $\frac{1}{3}$ circiter. CAP. LIII.

His limitibus evidentissimi erroris, si quis oritur, ex vitiosa distantia Martis a Sole, inventis, jam facile nobis est, idoneas seligere observationes, ubi copiosæ in promptu sunt.

Incipiemus ab oppositione anni MDLXXXII, ex quo anno seligemus observationes istas.

Anno MDLXXXII D. XXIV Novemb. mane hora IV	XXVI Decembr. H. VIII M. XXX	XXX Decembr. H. VIII M. X.	Anno MDLXXXIII XXVI Januarii H. VI M. XV
Visus in 26°.38′.30″ ♋	17°. 40′. 30″ ♋	16°. 0′. 30″ ♋	8°. 20′. 30″ ♋
Visa latitudo 2.49.10 B.	4. 7. 0 Bor.	4. 8. 0 Bor.	2. 52. 12 Bor.
Sol in 11.40.40 ♐	15. 4. 12 ♑	19. 8. 31 ♑	16. 33. 23 ♒
αβ dist. ☉ a Terra 98345	αβ 98226	αγ 98252	αγ 98624
Anom. med. 67.28.13	49. 39. 10	47. 51. 35	34. 8. 15
Locus eccent. 0.43.34 ♋	16. 7. 10 ♋	17. 57. 32 ♋	0°. 9. 40″ ♌
In ecliptic αϑ. 0.42.42 ♋	16. 6. 23 ♋	αη 17. 56. 45 ♋	αη 0. 9. 30 ♌
Hinc prodit αϑ 158920	163082	αη 158842	αη 164116
Per latitudinem 158960	163147	158907.	164196.

Differunt duæ mediæ per 4240. Et quidem brevior est posterior αη, cum debuerit esse longior per 336. Summa igitur utriusq; 322054. Vnde aufero 336, iterumque addo. Constitutorum dimidia sunt 160859, nimirum αϑ, & 161363, scilicet αη. Eritque αϑ in 16°.5 ♋, & αη in 17°.55. ♋. Itaque hic vicaria amitteret 1 $\frac{1}{2}$ scrupula.

Ipsæ vero distantiæ, ob angulum istum tam parvum, sunt infidæ. Nam si angulus δ varietur uno minuto, vitio observandi, quod facile contingit, mille particulis in qualibet distantia aberrabimus.

Sumantur igitur duæ remotiores, quæ inveniuntur differre per 5235. At præcognoscimus, debere differre circiter 5570. Itaque operatione peracta ut prius, prodeunt veriores αϑ 158792, & αη 164364: ut sit αϑ in 0°.41′. 0″ ♋, αη in 0°. 8′.30″ ♌. Et fit certum per IV dierum observationes hoc loco adimendum esse locis eccentricis, ex vicaria nostra depromptis, circiter 1 $\frac{1}{2}$ minuta.

Confirmantur etiam mediocriter distantiæ prius inventæ, cis & ultra oppositionem, quæ prodierunt mensura media inter has. nisi quod analogia indicat, paulo longiores esse debere.

Patet autem simul, si angulus ϑδη uno minuto vitiatus sit, vitiari utramque distantiam particulis circiter 50, non plus. In distantiis igitur his vix centesima pars peccari potest incertitudinis prioris.

Quod si qua suscepta longitudo distantiarum satisfacit observatis horum quatuor dierum, ea dierum interjectorum observata itidem exprimet. nempe 25.26. 27 Novembris. 3.17.27.28. 29 Decembris anni MDLXXXII, & 16.17.18.19.21.22 Januarii anni MDLXXXIII.

Trans-

Cap. LIII.

Transeamus ad oppositionem anni MDLXXXV. Dum enim ejus anni die XXXI Januarii esset oppositio Solis & Martis, observatus est Planeta creberrime per duos menses præcedentes totidemque sequentes. Inde sumemus has IV observationes.

	Anno MDLXXXXIV D. XXI Decemb. Hora XIV.	A. MDLXXXV XXIV Jã. h. IX	IV Februarii H. VI. M. XL.	XII Martii H. X. M. XXX.
Mars visus in	1°.13'.30" ♍	24°. 7'.30" ♌	19°.47'.30" ♌	11°.46'. 0" ♌
Latitudo	3°.31'. Bor.	4°.31'. Bor.	4°.28'. Bor.	3°.22'. Bor.
Sol in	10°.43'. 5" ♑	15°. 9'. 5". ♒	26.10.31 ♒	2°.16'.42" ♈
Distabat a Terra	98210	98595	98840	99850.
Anomalia media ♂	29.46.53	12. 4.21	6.21.31	12.47.15
Locus eccentricus	3°.54'.34" ♌	18°.49'. 0" ♌	23°.34'.47" ♌	9°.23'.28" ♍
	3.53.56 ♌	18.49. 3 ♌	23.35. 0 ♌	9.24. 7 ♍
Hinc	165101	166290	166182	166131
Per latit. αϑ.	165184	166378	& αη 166260	166206.



Differunt duæ mediæ per 118. Debuerunt differre per 187 in contrarium: sic ut αϑ esset 166226, & αη 166412. Ergo αϑ cadit in 18°. 48'. 47" ♌, & αη in 23°.34'. 48" ♌. Itaque tam contempta mutatione loci eccentrici, confirmatur hoc loco Vicaria. Sed intelligimus hinc, quod unius minuti error in observatione, hoc loco utramq; distantiam, 100 particulis circiter sit vitiaturus.

Consultis itaq; remotioribus, invenitur earum differentia 1022. Debuit esse ex præcognitione mediocri hypotheseos, major differentia, scilicet 1275. Nimirum quartus Leonis vicinus est decimo octavo Cancri, ubi prius aliquid fuit auferendum loco eccentrico Vicariæ. Quod si unum ademeris minutum in quarto ♌, jam centum particulis breviorem efficies αϑ· & si $2\frac{1}{2}$, efficies 164934 circiter, nimirum tam brevem, ut & αη retinere possit hanc longitudinem 166206; & prius anno MDLXXXIII, ultima observatio, quæ longitudinem exhibuit 164364, conciliari cum ista possit. Debebant enim differre per 488, indice hypothesi distantiarum, satis ad hoc certa & præcognita, cum per 750 different.

Potest autem illa mutatio eccentrici loci $2\frac{1}{2}$ minutorum ex dimidio transferri in observationes. Nam si harum alterutra aberravit uno minuto, poterit id efficere 50 particulas erroris in utraque distantia.

Tædiosum esset, eandem methodum totidem verbis repetere, per omnes oppositionum annos. Itaq; in tabella sequenti, posui observationes ipsas, quas consului; & adjunxi, quid computatione prodierit. Hypotheses calculi sunt hæ. Locus ☉ sumptus est ex BRAHEO. Distantiæ ☉ & Terræ ex cap. XXX. Aphelium ♂ anno MDC completo in 29.0$\frac{1}{2}$. Motus medius eodem tempore 10s.7°.14'.34". Eccentricitas & proportio orbium ut cap. LIV. Quibus adjunxi distantias ♂ a ☉ quasi præcognitas. Itaq; si per has distantias æquamus observationes propositas, erunt distantiæ hæ justæ: quas erat mihi hoc capite propositum indagare.

Tempus		Locus ☉	Solis a Terra distantia	Martis a Sole distantia	Martis eccentricus in ecliptica	Locus computatus	Locus observatus	Differentia	Latitudo
1582.	23 Nove. H. 16. 0	11.41 ♐	98345	158852	0.42.11 ♋	26.40. 0 ♋	26.38.30 ♋	1.30 +	Bor.
	26 Dece. H. 8.30	15. 4 ♑	98226	162104	16. 7.18 ♋	17.44.19 ♋	17.40.30 ♋	3.39 +	2. 49
	30 Dece. H. 8.10	19. 9 ♑	98252	162443	17.56.32 ♋	16. 6.20 ♋	16. 0.30 ♋	5.50 +	4. 7 4. 8
1583.	26 Janua. H. 6.15	16.33 ♒	98624	164421	0. 6.24 ♌	8.17.57 ♋	8.20.30 ♋	2.33 --	2. 52
1584.	21 Dece. H. 14. 0	10.16 ♑	98207	164907	3.51.45 ♌	1.14.34 ♍	1.13.30 ♍	1. 4 +	3.31
1585.	24 Janua. H. 9. 0	14.53 ♒	98595	166210	18.47. 8 ♌	24. 3.58 ♌	24. 7.30 ♌	3.32 --	4.31
	4 Febr. H. 6.40	26.10 ♒	98830	166400	23.33.41 ♌	19.43.52 ♌	19.47. 0 ♌	3. 8 --	4.28
	12 Mart. H. 10.30	2.16 ♈	99858	166170	9.23.14 ♍	11.43.31 ♌	11.46. 0 ♌	2.29 --	3.22
1587.	25 Janua. H. 17. 0	16. 1 ♒	98611	166232	8.13.40 ♍	4.41.50 ♎	4.42. 0 ♎	0.10 --	3.26
	4 Mart. H. 13.24	24. 0 ♓	99595	164737	24.56.50 ♍	26.24.41 ♍	26.25.40 ♍	0.59 --	3.38
	10 Mart. H. 11.30	29.52 ♓	99780	164382	27.35.54 ♍	24. 5.15 ♍	24. 5.15 ♍	0. 0	3.29
	21 April. H. 9.30	10.48 ♉	101010	161027	16.44.51 ♎	15.49.50 ♍	15.48.20 ♍	1.30 +	1.48
1589.	8 Mart. H. 16.24	28.36 ♓	99736	161000	16.55.14 ♎	12.14. 7 ♏	12.16.50 ♏	2.43 --	2. 4
	13 April. H. 11.15	3.38 ♉	100810	157141	4. 1.50 ♏	4.45. 0 ♏	4.43.20 ♏	1.40 +	1.10
	15 April. H. 12. 5	5.36 ♉	100866	156900	5. 1.41 ♏	3.58.57 ♏	3.58.20 ♏	0.37 +	1. 4
	6 Maji. H. 11.20	25.49 ♉	101366	154326	15.30.36 ♏	27. 8.17 ♎	27. 7.20 ♎	0.57 +	0. 7
1591.	13 Maji. H. 14. 0	2.10 ♊	101467	147891	12. 7.38 ♐	2.15.36 ♑	2.20. 0 ♑	4.24 --	Aust.
	6 Junii H. 12.20	24.59 ♊	101769	144981	25.38.48 ♐	27.11.45 ♐	27.15. 0 ♐	3.15 --	2. 25
	10 Junii H. 11.50	28.47 ♊	101789	144526	27.56.49 ♐	25.57.57 ♐	26. 2.36 ♐	4.39 --	3. 55
	28 Junii H. 10.24	15.51 ♋	101770	142608	8.29.32 ♑	21. 4.21 ♐	21.10. 0 ♐	5.39 --	4. 8 4. 45
1593.	21 Julii H. 14. 0	8.26 ♌	101498	138376	20. 1.38 ♒	17.43.14 ♓	17.45.45 ♓	2.31 --	5.46
	22 Aug. H. 12.20	9.11 ♍	100761	138463	10.15.25 ♓	13. 9.39 ♓	13.10.15 ♓	0.36 --	6. 7
	29 Aug. H. 10.20	11.54 ♍	100562	138682	14.37.15 ♓	11.11.41 ♓	11.14. 0 ♓	2.19 --	5.52
	3 Octo. H. 8. 0	20.15 ♎	99500	140697	6.19.39 ♈	7.49.54 ♓	7.50.10 ♓	0.16 --	3.17
1595.	17 Sept. H. 16.45	4.18 ♎	99990	143222	22.49.19 ♈	26. 5.45 ♉	26. 7.12 ♉	1.27 --	1. 42
	27 Octo. H. 12.20	13.59 ♏	98851	147890	15.35.38 ♉	18.50.46 ♉	18.51.15 ♉	0.29 --	0. 6
	3 Nove. H. 12. 0	21. 2 ♏	98694	148773	19.26.33 ♉	16.18.33 ♉	16.18.30 ♉	0. 3 +	Bor. 0. 17
	18 Dece. H. 8. 0	6.43 ♑	98200	154539	13. 2.29 ♊	11.39. 1 ♉	11.40. 0 ♉	0.59 --	1. 40

Distantiæ igitur, methodo capitis hujus inquisitæ ex observatis hic positis, prodibunt hæ ipsæ. Loca vero apparentia, quando Mars motu eccentrico in Cancro versatur, prodibunt circiter 4 scrupulis anteriora, in ♐ & ♑ per totidem promotiora. Neque veniunt hi errorculi ex distantiis vitiosis. non enim essent in contrariis plagis ejusdem sed contrariæ qualitatis. Existimo illos conciliari posse mutatione apogæi ☉ per gradum unum, quod per observata BRAHEI facile licet. Nihil tamen definio in præsens. Reservatur enim & hujus apogæi & totius hypotheseos correctio in OPVS TABVLARVM.

CAPVT LIV.

Accuratius examen proportionis orbium.

Capite XLII constituimus sane proportionem orbium ex observationibus extra situm acronychium, sed iis non undiquaque ad πληροφορίαν nostram sibi mutuo consentientibus. Atque etiam per se, si vel exactissimæ dentur observationes, negocium hoc ipsum ad 100 particularum certitudinem adduci nequit. Agendum igitur suffragiis & votorum numero. Ac cum capite XXVIII in anomalia media 11°. 37′, hoc est post correctionem capitis LIII præcedentis, in anomalia 11°. 52′, inventa sit distantia puncti ecliptici, in quod perpendicularis a corpore Martis descendit, 166180, vel 166208; cumque locus hic absit a limite Boreo 23° gradibus: inclinatio erit 1°. 43′ circiter; excessus secantis 45 particulæ quæ sunt in nostra dimensione 70 circiter. Martis igitur a Sole distantia 166250 vel 166278.

Jam comparabimus etiam observata capitis LI, ut consensu mediocri fulciamur. Anno MDLXXXVI in anomaliæ mediæ residuo 10°. 9′. 41″, hoc est post correctionem 0°. 54′. 41″, invenimus 166311. sed subtractione facta 1′ ½ minutorum de loco, quem vicaria exhibuit, invenimus 166208. Duobus igitur gradibus, minus 3′ minutis inferius, demendæ circiter 95, sic ut sint 166113. Rursum addendæ 80, ob latitudinem, ut sint 166193. Sic anno MDLXXXVIII, cum esset residuum anomaliæ 8°. 2′. 51″, hoc est correcte 7°. 47′. 51″, per subtractionem 1′ ½ a loco ex Vicaria hypothesi, invenimus distantiam 166396. Itaque 4° gradibus & 4′ minutis inferius, erit brevior circiter 102, scilicet 166204. & propter latitudinem 166284, prius 166193 ex anno MDLXXXVI. quorum dimidium 166238. In descendente vero, ex V observationibus, inveneramus 166250 vel 166278. Quamvis igitur insensibile sit discrimen, sumamus tamen mediam 166260; ita ut plus fidamus descendenti semicirculo, ut ab observationibus confirmatiori.

Sit igitur hoc certum, in anomalia media 11°. 52′. distantiam esse 166260. Quare si quantumlibet crasso modo præconcipias hypothesin, quæ paulo post confirmanda est, sequitur, qualium radius est 100000, talium particularum non ultra 164 posse accrescere distantiæ apheliæ, minus etiam, si utaris hypothesi perfecti circuli. Illæ vero particulæ per præconceptam proportionem orbium, ut illa cap. XLII est constituta, redactæ, efficiunt circiter 250; & hæ additæ ad 166260 efficiunt 166310. Supra vero cap. XLII. invenimus ex infirmioribus observationibus 166780. differentia 255 particularum.

Agemus sic etiam cum distantia perihelia, quæ cap. XLII. fuit inventa 138500, ex observationibus non sat firmis.

Jam

Jam cap. LI. ad anomaliæ residuum 160. 45½, hoc est, post correctionem 160. 30½, invenimus distantiam citra correctionem latitudinis 139000 vel 138984. Sit autem 139000 in 21 ♓. Qui locus cum 35° gradibus absit a limite, ideoque inclinatio 1°. 31½; erit excessus secantis 35½, quæ valent 49 in nostra dimensione. Itaque distantia vera Martis a Sole 139049. At si radius est 100000, distantia perihelia est 575 particulis brevior quam illa in anomalia 161½, quæ faciunt in nostra dimensione 876 particulas. minus, si perfecto circulo utereris. Atque hæ sublatæ ab 139049, relinquunt pro perihelia distantia 138173. Differentia 327, ab 138500, capite XLII inventa. Cap. LV.

Secundum hanc igitur methodum invenitur,

Aphelia	166510	Qualium autem 152342
Perihelia	138173	fit 100000, talium 14169
Diameter	304683	fit 9301.
Semidiameter	152342	
Eccentricitas	14169	

Sed tamen quia observata nostra, præsertim in perigæo, tantam differentiam non ferunt; & quia fieri potest, ut vicaria, utpote falsa, aliquid etiam vitii admittat in eccentricitatem; priusquam certo concludatur, omnia vota colligantur.

Apheliam itaque distantiam hic inventam, puta 166510, aptemus ad eccentricitatem capitis XLII, quæ fuit 9265. Vt igitur 109265 ad 90735, sic 166510 ad 138274, ubi radius est quam proxime 152400.

Docuit vero etiam multiplex experientia verissimam eccentricitatem, & quæ Physicis æquationibus sit convenientissima, esse inter 9230 & 9300, hoc est hanc ipsam capitis XLII. scilicet 9265.

Vt igitur neque nimium deseramus periheliam inventam hoc capite, scilicet 138173, neque nimium fidamus aphelio 166510; concludamus apheliam verissimam esse 166465, periheliam 138234, ubi radius 152350.

CAPVT LV.

Demonstratur ex observationibus capitum LI. LIII, & proportione orbium capitis LIV, peccare hypothesin capite XLV arreptam, & distantias in mediis longitudinibus justo breviores efficere.

ID QVIDEM capite LI cœpi dicere. Sed quia observationes plures & magis idoneæ per caput LIII fuerunt instruendæ ad dicendum testimonium, ex quibus simul etiam cap. LII. aliud aliquid inferebatur; ideo differenda fuit hucusq; plena rei demonstratio.

Z Nihil

Nihil opus est verbis. Ad anomalias medias exemplorum omnium, quotquot occurrunt per cap. LI & LIII, computentur distantiæ, ex hypothesi capitis XLV, & proportione orbium capitis LIV, Methodo illa, qua usus sum inde a XLVI capite usque ad cap. L: atque illæ comparentur ad distantias cap. LI & LIII, inventas ex observationibus infallibilibus: apparebitque, quo magis ab apsidibus descenderimus, deficere computatas distantias ab observatis distantiis, ita ut contrarium ejus fiat, quod supra cap. XLIV deprehendimus. Ibi enim distantiæ, ex lege circuli computatæ, longiores erant in mediis longitudinibus, quam observatæ: hic distantiæ quas hypothesis illa efficit, quæ ovalem Planetæ orbitam efficit, breviores fiunt. Ergo patet, viam Planetæ neque circulum esse, neque tantum a circulo ingredi ad latera, quantum ovalis illa, ex capitis XLV opinione orta, & capite XLVI descripta, ingreditur, sed media incedere via. Et vicissim, usurpatis distantiis capitis XLV, si computaveris loca visa Martis, præsertim illa, quæ cap. LIII eminus oppositionem circumstant; cadet tibi ante oppositionem Planeta nimis in consequentia, post oppositionem nimis in antecedentia. Atque id anno 1589. & 1591. in descendente semicirculo, & anno 1582. 1595. in ascendente, est evidentissimum. Nam ibi loci peccat Ovalis ista capitis XLV, 660 particulis in defectu, ut circulus perfectus totidem peccat in excessu: quæ possunt in apparentia efficere 20 minuta & amplius. Itaque & DAVID FABRICIUS ex suis observatis hypothesin meam capitis XLV, quam ipsi pro vera communicaveram, erroris hujus, nimis curtarum distantiarum, in mediis longitudinibus, coarguere potuit: eo ipso tempore scriptis literis, quo EGO in inquirenda vera hypothesi, repetita cura, laboravi. Adeo parum abfuit, quin ille me in deprehendenda veritate præverteret. Cumque perfectus circulus tantundem peccet in contrarium, hinc argumentamur recte, veritatem esse in utriusque medio.

Cap. LV.

Atque idem etiam capitibus XLIX. L. testabantur æquationes ex caussis Physicis computatæ; lunulam nempe, quæ a perfecto semicirculo resecatur, debere saltem dimidiam habere latitudinem ejus, quam opinio capitis XLV resecat. Itaque nihil nos impedit, quin rem certissime demonstratam esse dicamus: opinionem scilicet capitis XLV, dum excessui perfecti circuli medetur, in contrarium defectum incidere.

Itaque causæ Physicæ cap. XLV. in fumos abeunt.

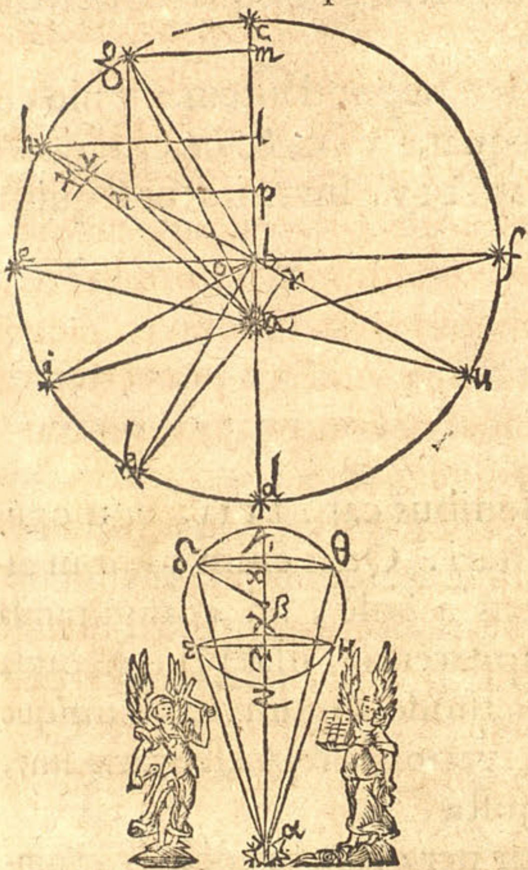
CAPUT LVI.

Demonstratio ex observationibus ante positis, distantias MARTIS a SOLE desumendas esse quasi ex diametro epicycli.

INVENTA

INVENTA est supra capite XLVI latitudo lunulæ, quam peperit nobis opinio capitis XLV, docuitque resecandam a semicirculo; hæc inquam inventa est partium 858, qualium circuli semidiameter est 100000. Cum igitur duobus argumentis, quæ capitibus XLIX. L. & LV: præmisi, non obscure colligerem, lunulæ illius latitudinem dimidiam tantum assumendam, scilicet 429, correctius 432, & in dimensione, qualium semidiameter Martis est 152350, fere 660; cœpi de caussis & modo cogitare, quibus tantæ latitudinis lunula rescinderetur. Cap. LVI.

Qua in cogitatione dum versor anxie, dum reputo capite XLV plane nihil dictum esse, itaque futilem fuisse meum de Marte triumphum; forte fortuito incido in secantem anguli 5. 18'. quæ est mensura æquationis Opticæ maximæ. Quem cum viderem esse 100429, hic quasi e somno expergefactus, & novam lucem intuitus, sic cœpi ratiocinari. In longitudinibus mediis, æquationis pars Optica fit maxima. In longitudinib. mediis lunula seu curtatio distantiarũ est maxima, estq; tanta, quantus est excessus secantis æquationis opticæ maximæ 100429 supra radiũ 100000. Ergo si pro secante usurpetur radius in longitudine media, efficitur id, quod suadent observationes. Et in schemate capitis XL conclusi generaliter, si pro HA usurpes HR, pro VA vero VR, & pro EA substituas EB, & sic in omnibus; fiet idem in locis cæteris eccentrici, quod hic factum in longitudinibus mediis. Et per æquipollentiam, in schemate parvo capitis XXXIX, pro lineis $\alpha\delta$ vel $\alpha\iota$ sumetur $\alpha\kappa$, pro $\alpha\varepsilon$ vel $\alpha\lambda$ sumetur $\alpha\mu$.



Rursum itaque lector percurrat caput XXXIX. Inveniet ibi, jam antea ex naturalibus caussis disputatum esse, quod hic observationes ultro testantur, consentaneum scilicet videri, Planetam in diametro quasi epicycli, quæ perpetuo ad Solem tendat, librationem aliquam perficere. Inveniet etiam, nihil magis cum hac sententia pugnasse quam hoc, quod tunc, cum sumeremus repræsentandum perfectum circulum, coacti sumus librationis partes $\gamma\iota$ & $\lambda\mu$, summas imis (. quæ æqualibus eccentrici arcubus respondent.) facere inæquales, & breves summas, longas imas. Jam igitur, negato circulari Planetæ itinere, & usurpatis $\kappa\alpha$, $\mu\alpha$, pro $\delta\alpha$, $\varepsilon\alpha$, hoc est, pro $\iota\alpha$, $\lambda\alpha$, ut dictum est; sequitur ultro, partes librationis illas, puta $\gamma\kappa$, $\mu\zeta$, esse æquales. Ita quod cap. XXXIX. diu nos torserat, jam cedit nobis in argumentum deprehensæ veritatis.

De eo vero, quod partes mediæ $\kappa\mu$ adhuc sunt majores, extremis

$\gamma\varkappa$, $\mu\zeta$, dicetur sequenti LVII capite, quod sit naturæ consentaneum, contra quam capite XXXIX intelligere poteramus.

CAP. LVI.

Sed & illa difficultas, quæ cap. XXXIX oriebatur, si diametri Solis augmentum Planetæ pro signo accessus & recessus poneretur, jam penitus evanescit, ut apparebat capite LVII.

Igitur de anomalia eccentri 9 o facile mihi fuit prædicto modo deprehendere; pro EA distantia perfecti circuli, sumendam esse EBI respondentem coæquatæ EAB.

Quod vero unius exemplo anomaliæ generaliter conclusi de omnibus, id ex una ista nondum sequebatur. sed opus erat crebris observationibus stabiliri.

Jam igitur intelligis, quorsum præcipue nobis servire jubeantur observata capitum LI & LIII. nimirum ad testimonium hic dicendum.

Quare age ad anomalias coæquatas illis capitibus expositas, scilicet ad angulos, CAG, CAH; & cæteros computentur anomaliæ eccentri CBG, CBH. Nec opus est, ut scrupulos consecteris, aut metuas ab imperfectione æquationum eccentri, quæ restant adhuc cap. XIX. XXIX. XLIII. XLVII. XLVIII. XLIX. L. Vtere quacunque ex his methodis, præsertim cap. XLIII. Non errabis in æquationibus ultra minuta octo.

Constitutis angulis, inquire lineas, HR respondentem angulo coæquatæ HAC, & RV respondentem coæquatæ VAC, & sic cæteras: & transfer illas in dimensionem orbium cap. LIV. Invenies, ut sequitur in tabula.

Ex observationibus cap. LI.		
In descendente semicirculo	In ascendente semicirculo.	Computata ex libratione.
166180 166208	166401 166296	166228
162994 163051	163100	163160
158091 158111	158217	158074
154400	154278	154338
147820 147700	147743 148000 148050	147918
139000	138984	139093

In observationibus cap. LIII. non opus est idem præstari. Quas enim adhibui distantias Martis a Sole, ad computanda loca Martis apparentia, illas prius hac ipsa librationis methodo inquisivi. Cumque per illas observationes repræsentatæ sint, erunt igitur justæ.

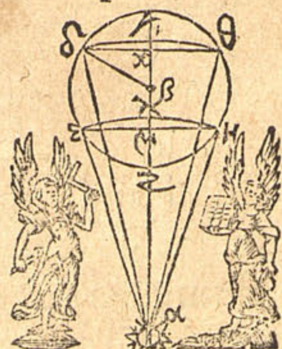
Vides igitur per omnem eccentrici ambitum, observationibus creberrimis & certissimis confirmari distantias diametrales, cap. XXXIX. a priori inventas.

CAPVT LVII.

Quibus naturæ principiis efficiatur, ut PLANETA libretur quasi in diametro epicycli.

Cap. LVII.

APPARET igitur ex certissimis observationibus, quod via Planetæ in aura ætheria non sit circulus, sed figuræ ovalis, & quod libretur in diametro parvi circelli, hoc modo; Si post æquales arcus eccentri, Planeta pro distantiis circumferentialibus, γα, δα, εα, ζα, hoc est, γα, ια, λα, ζα, quibus cirlcui perfectio innititur, distantias diametrales, γα, κα, μα, ζα, conficiat; ubi ad oculum patet, de semicirculi eccentrici perfectione rescindi tantæ latitudinis lunulam, quanta est quolibet loco differentia distantiarum diversarum, puta ικ, λμ. Hoc jam obtento, non rationibus a priori, sed observationibus, uti jam dixi; jam speculationes Physicę procedent rectius quam hactenus. *** Etenim libratio hæc sese accomodat ad spaciũ in eccentrico confectum; non quidem rationabili seu mentali aliquo modo, ut mens Planetæ æquales arcus eccentrici imperfecti CD. DE. EF. adnumeret æqualibus partibus librationis γκ, κμ, μξ· sunt enim hæ inæquales; sed modo naturali, qui nititur non æqualitate angulorum DBC, EBD, FBE, sed ** fortitudine anguli DBC, EBC, FBC, perpetuo crescentis. quæ fortitudo fere sequitur sinum Geometris dictum: ubi ascensus continua imminutione sensim in descensum mutatur, probabilius, quam si subito Planeta proram convertere diceretur; quod quidem diximus cap. XXXIX etiam experimentis observationum repugnare clarissime. Cum igitur mensura librationis hujus, digitum admodum naturalem intendat: causa quoque naturalis erit; nempe non mens Planetæ, sed naturalis, aut forte, corporalis aliqua facultas.



Ὅροι. Quid distantia circumferentialis, quid diametralis:

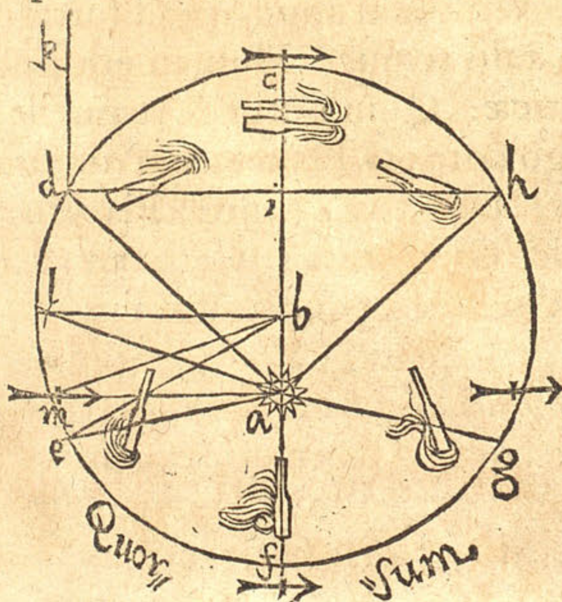
*** Librationis hujus principium probatur esse naturale.

** Quæ sit genuina & ἀναλογητ. mensura librationis hujus: sive causa, cur sinus versus anomaliæ eccentri metiatur hanc librationem.

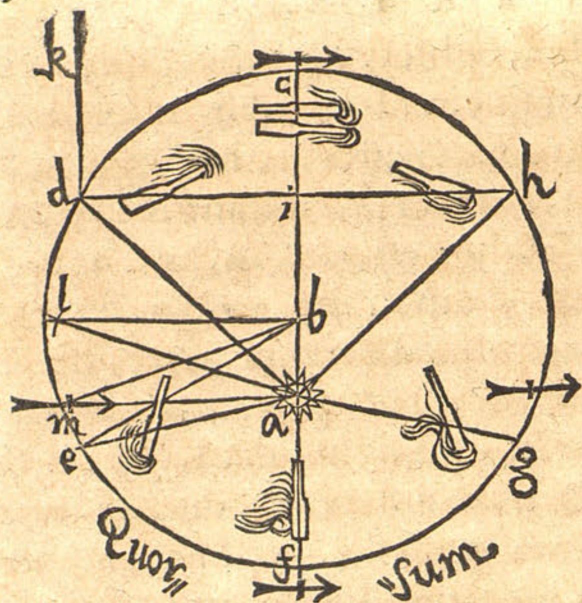
Ac cum sit nobis cap: XXXIX. ex optimis rationibus in præsuppositis, non posse Planetam transitionem facere de loco in locum, nuda contentione virium insitarum, nisi adjuventur aut informentur illæ a vi extranea; cogitandum igitur, si quo pacto, ipsi etiam virtuti Solari, transscribamus hanc librationem ex parte. Id molientes, ad remos nostros jam supra cap. XXXIX. introductos relegabimur. Sit enim flumen aliquod circulare CDE. FGH. in eo sit

Exempla naturalia librationum hujusmodi

In Remis.



Cap. LVII.



nauta, qui remum duplo temporis periodici Planetæ ſemel convertat, vi inſita & æquabiliſſima: ſic ut in c remi linea, ad lineam ex Sole, ſit recta alternis reditionibus nunc proram nunc puppim in conſequentia dirigens: in F vero ſit linea remi, pars lineę ex Sole: in locis cęteris ſint inclinationum intermedia. Flumen igitur in D E ſuper remũ influens, deprimet navem verſus A, a C parum admodũ, quia parum & inclinatur illa; Sic & in F, quia in hoc articulo, flumen in remum directe impingit: in D. E. vero fortius, quia hic remus multum ad hunc acceſſum diſpoſitus eſt, inclinatione ſua. Contrariũ evenit in ſemicirculo aſcendente. Flumen enim ſub remum illatum in G, H, expellet illum a ☉.

Simul & hoc erit, ut cæteris paribus, in C lentior ſit impulſus quam in F, eo quod flumen noſtrum in C eſt debile, in F forte. Atque id etiam ad votum noſtrum, quia libratio noſtra, eccentri æqualia ſpacia ſequebatur, quorum in ſuperioribus Planeta verſatur diutius quam in inferioribus.

Exempli defectus. Exemplum hoc ſolam rei poſſibilitatem docet. Seipſo enim eſt alienius: quia reſtitutiones remi & fluminis, non eodem ſed duplo tempore perficit; & quia facies Planetarum ex terra aſpicientibus videntur mutari debere; Lunæ vero facies, ut quæ cum Planetis in eo motu participat, de quo hic diſputamus, non mutatur circuitu menſtruo; ſed ad terram, unde computatur ejus eccentricitas, perpetuo convertitur. Adde quod cum vis fluminis ſit materialis (aqua enim ibi agit pondere & impetu materiato.) vis Solis immateriata. Aliter igitur cum Planetis comparatum eſſe oportet; nec remo, inſtrumento corporali, indigebunt ad vim ponderum (ut quibus caret Solis illa ſpecies motrix) excipiendam. Sane neque corporali remo dignamur ſidera, quantisper illa ſtatuimus rotunda.

Exemplum Magnetis. Sed naſcitur ex hac ipſa refutatione exemplum aliud, quod fortaſſis erit accommodatius. Quale flumen, talis remus. Flumen eſt ſpecies immateriata virtutis in Sole magneticæ. Quin igitur & remus de magnete quippiam habeat? Quid ſi ergo corpora Planetarum omnia ſunt ingentes quidã & rotundi magnetes? De TERRA (uno ex Planetis, Copernico.) non eſt dubium. Probavit id GVLIELMVS GILBERTVS. *Gulielmi Gilberti philoſophia Magnetica.*

Diſpoſitionem aliquã magneticam in ipſo corpore planetæ, videri cauſam eſſe hujus librationis. Sed deſcribenda hæc virtus preſſius; nempe ut duos habeat polos, Planetæ globus, quorum altero Solem perſequetur, altero a Sole fugiet. Sit autem axis hujusmodi nobis depictus lingula magnetica, ejusque mucro petat Solem; retineatur autem contra ſuam magneticam naturam Solis appetentem, in tralatione globi perpetuo ſibi ipſi parallelos: niſi quatenus ſucceſſu ſeculorum, ab aliis ad alias Fixas nutum ſuum trans-

ũm transfert, & aphelii progressum hoc modo causatur: quorum utrumque nihilominus mentis opus esse posse fateor; ut quæ ad hunc motum ab animali facultate sat est instructa, cum sit motus, non totius corporis, de loco in locum, (qui motus supra cap. XXXIX. causæ motrici Planetis insitæ recte ademptus fuit) sed partium, circa centrum totius, quasi quiescentis. CAP. LVII.

Exemplum Telluris.

Ecce iterum in globo TELLVRIS directionis hujusmodi axis exemplum ex COPERNICO. Nam dum axis TELLVRIS annuo centri circũactu sibiipsi, suisq; sitibus omnibus, manet propemodum æquidistans, æstas & hyems efficitur: * quatenus vero longissima secula illum inclinant, Fixæ progredi putantur, æquinoctia retrocedere.

* Præcessionem æquinoctiorũ similem esse ꝓgressui apheliorum.

Quid igitur dubitamus attribuere Planetis omnibus ad salvandam eccentricitatis phantasiam, quod uni illorum (TELLVRI scilicet) ex phantasia præcessionis æquinoctiorum, Solisque surgentis & cadentis annuo circumactu, animadversum est inesse?

Vbi quemadmodum deceptus est COPERNICVS, existimans, peculiari principio opus esse, quod Terram annuatim a Septentrione in Austrum, & vicissim libret, sic ut æstas & hyems eveniat: & cujus molitione circumitioni commensurata, resultet æqualitas reditus anni tropici & siderii (quatenus fere æquales sunt); cum tamen unica constanti directione axis TELLVRIS, super quo fit diurnus motus, illa omnia obtineantur, nihilque extraneis caussis opus sit, nisi ad unicam tardissimam præcessionem æquinoctiorum: Ita hic quoque nullo consilio opus erit motoribus Planetæ, ut ejus corpus simul circa Solem vehatur manens in situ parallelo, simulq; librationem absolvat. Alterum enim ab altero naturaliter pendebit. Tantummodo de progressu apheliorum tardissimo cogitandum restat.

Caussa cur libratio in medio celerrima.

Etenim lingula in C versante & in F, nulla caussa est cur Planeta accedat vel recedat, cum capita Soli objiciat æqualibus intervallis, conversurus utique mucronem ad Solem, si sineretur ab illa vi, quæ ejus directum & parallelum tenet axem. Planeta a puncto C abeunte, sensim cuspis Soli appropinquat, cauda abit. Sensim igitur incipit globus ad Solem adnavigare. Post F sensim cauda appropinquat, caput abit a Sole. Sensim igitur & totus globus, naturali odio, fugit a Sole. E regione autem ipsius A, cum longitudo axis directe in Solem porrigitur, illic accessus, hic fuga est fortissima. Id vero supra postulabant nostra ꝑsupposita



ex obsservationibus derivata, ubi ex $\gamma\kappa$, $\kappa\mu$, $\mu\xi$, partibus librationis, quę respondent ęqualibus arcubus eccentri, mediæ partes $\kappa\mu$, erant longissimæ, exiles versus $\gamma.\xi$.

Caussa cur libratio in summo tardior, in imo celerior.

Sed & illud consentit, quod observationes volunt $\gamma\kappa$, $\mu\zeta$ æquales, cum tamen arcus ipsorum $\gamma\delta$, $\varepsilon\zeta$, vel potius in eccentrico C D, E F æquales, inæqualibus conficiantur temporib. & C D longiori; sic ut $\gamma\kappa$ librationis pars tardius absolvatur quam $\mu\zeta$ ipsi æqualis. Nam sic & magnetes ex intervallo majori lentius ad se mutuo accedunt, celerius & citatius a breviori.

Retineri axem virtuosum Planetæ in situ parallelo, naturali vi.

Imo vero ipsam etiam vim, quæ retinet axem magneticum in situ parallelo, derogans directioni axis in Solem, ab occupatione Martis, cui illam paulo ante permiseramus, ad naturæ munia traducere possumus. Nam etsi obstare videtur, quod natura uno & eodem modo agat, hæc vero vis retentrix videatur aliis temporibus aliter contendere; utpote annutu axis ad Solem, cui impediendo comparata est, in longitudinibus mediis evanescente, in aphelio vero & perihelio fortissimò existente: at quid vetat vim hanc retentionis esse multis partibus fortiorem, quam annnutum axis ad Solem, atque ita illam ab adversario tam imbecilli vel nihil vel parum admodum fatigari? Exemplum rursum capiamus ex magnete. In eo manifestissime permixtæ sunt duæ virtutes, altera directionis ad polum, altera ferri appetens. Itaque si lingula seu acus nautica dirigatur versus polum, accedat vero ferrum a latere; acus a polo declinat parumper, & ad ferrum inclinat, atque ita nonnihil indulget familiaritati ferri; sic tamen, ut plurimum polo tribuat. Hinc adeo fieri putat GILBERTUS, ut lingula a polo ad præcipuæ magnitudinis continentes declinet; atque ita causa declinationis hujus, insit in terrarum tractibus, prout a dextris vel a sinistris altiores, majores & virtute pollentiores in propinquo sint.

Cum exceptione tamen.

Exemplum magneticum.

Causa cur magnes a polo nonnihil declinet.

Adeoque eadem opera, & æquabilem utrique facultati naturali operationem permittere possumus; & contemperatione utriusque, non obscuram, neque mehercule vanam ostendere causam translationis apheliorum. Esto enim, ut hæc vis dirigendi axis in Solem deroget nonnihil virtuti retentrici, pro modulo suæ ad illam proportionis. In semicirculo igitur aphelii, ut in C, mucro versus H annuet parumper, hoc est in antecedentia, cauda vero abnuet a Sole, vincens parumper vim retentricem. Itaque aphelium fiet retrogradum. At in semicirculo perihelii, ut in F, annuet idem mucro versus G, hoc est inconsequentia, rursum vincens vim retentricem in contrarium. Tunc igitur aphelium fiet directum & velox. Quia vero brevior est AF quam AC, & Sol propior ipsi F quam ipsi C, ideo & vis conversionis axis magnetici ad Solem fortior in F quam in C. Plus igitur derogabitur retentrici in F quam in C. Non tantum igitur compensat nutus perihelius in consequentia, nutum aphelium in antecedentia, sed etiam superat eum. Atque ita causa patet, cur apsides progrediantur, non retrocedant. Itaque aphelium a nobis inventum, valebit tantum in anomalia coæquata 90°, & 270°, quando axis virtuosus in Solem ipsum porrigitur, qui est justus ejus situs. Eritque motus aphelii spiralis, ut infra capite LXVIII, etiam de motu præcessionis æquinoctiorum ob causam aliam existentis, patebit. Directio igitur axis magnetici in situm parallelum, seu vis, illius custos, non respiciet Fixas has vel illas, sed tantum situm sui corporis, ut is est, quolibet tempore. Et re simpliciter perpensa, quia directio hæc quieti similior est quam motui, in materia, inque corporis dispositione potiori jure quæritur, quam in aliqua Mente.

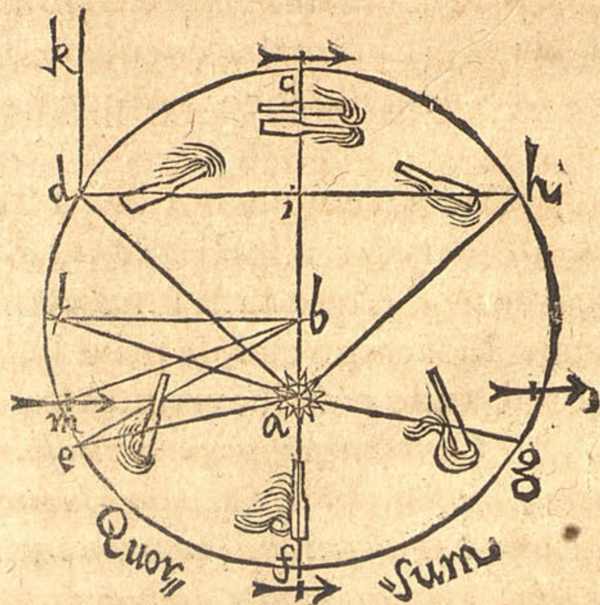
Quæ causa motus apheliorũ.

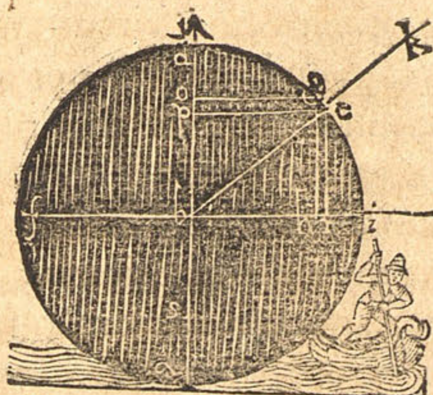
Cur non retrocedant aphelia.

Age

Age vero arctioribus vestigiis persequamur hanc similitudinem librationis Planetariæ cum motu magnetis; idque demonstratione pulcherrima Geometrica: ut appareat, magnetes talem habere motum, qualem in Planeta deprehendimus. *Sit* D F A *vel magnes rotundus vel ipsum corpus Martis*: D A *linea, secundum quam porrigitur virtus magnetica*: D *polus, Solis appetens*: A *polus, a Sole fugiens*. Primum notabis, idem esse in hac speculatione, sive consideremus integrum globum corporis magnetici, sive unam solam ejus lineam Physicam virtutis, ipsi D A parallelon.

Cujusmodi librationes magnetem aliquē recte dispositū perficere consentaneum sit.





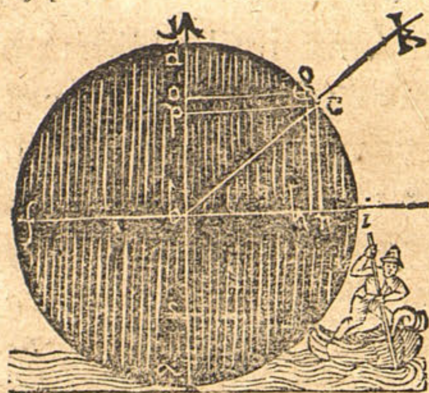
Cœca mari signas Nautis vestigia Magnes: Quid mirum, Errones nutibus ire tuis?

Cum enim virtus hæc magnetica sit corporalis, & cum corpore dividua, ut probavit GILBERTUS Anglus, B. PORTA, & alii; certe quia globus constat ex infinitis quasi lineis Physicis ipsi D A parallelis, quarum virtus in rectum & unam mundi plagam extenditur, de singulis seorsim idem erit judicium circa qualitatem motus, quod est de universis conjunctim. & vicissim. *Sit ergo loco totius corporis, omniumque ejus filamentorum, medius axis* D A *ad speculandum propositus. Bisecetur* D A *in* B, *& ipsi* D A *perpendicularis agatur* F B I. *Igitur Planeta sic collocato, ut* B I *in centrum tendat Solis, appropinquatio nulla erit. Anguli enim* D B I, A B I, *sunt æquales, quare & æque fortes; ille ad appropinquandum, hic ad fugiendum. Hoc igitur est, quasi æquipondium in mechanicis. Itaq;* B *centrum Martis hoc pacto in apside versatur, puta in aphelio, remotissimum a Sole. Sumatur jam arcus aliquis* I C, *mensurans angulum anomaliæ coæquatæ, & educatur* B C, *& producatur in* K. *Collocetur autem Planeta sic, ut* B C *in Solem tendat, qui sub* K *intelligitur*. Quæritur primo mensura fortitudinis accessus Planetæ. *Accessus enim fit, quia* D *polus appetens inclinatur ad* K *Solem angulo* D B K. A *vero fugiens abnuit angulo* A B K. *Cum igitur sit naturalis ista anguli fortitudo, erit in ratione stateræ. At ducta ex* C *in* D A *perpendiculari, quæ sit* C P, *erit inter* D P, P A *ratio stateræ. Libra enim ex trutina* K B *suspensa, & manentibus brachiis, angulo* D B R, *erit pondus brachii* B D *ad pondus brachii* B A, *ut* D P *ad* P A; *adeo ut si brachia ex* C P *suspenderentur in* P, *& pondus* B A *accommodaretur ipsi* P D, *pondus vero brachii* B D *ipsi* P A, *tunc* D A *cum* C P *pendula trutina facerent rectos angulos. Vide Optica*

Quæ mensura celeritatis librationis in puncto quolibet.

Libratio hæc, habet rationē stateræ, congruam nominiā suo.

CAP. LVII.



ptica mea. & non facile movearis incuriosis experimentationibus. Vt igitur D P *ad* P A, *sic fortitudo anguli* A B C *ad fortitudinem anguli* D B C. *Fugæ igitur vim metitur hic* D P, *appetentiæ vim* P A. *Aufer a* P A *æqualem ipsi* D B, *quæ sit* A S. *Ergo* S P *est mensura virtutis appetentis solitariæ, impedimento fugæ ablato: idque in proportione, qualium* A D *metitur vim maximam solitariam. Sed qualium dimidia* D B *metitur vim maximam, talium & ipsius* P S *dimidia scilicet* P B, *hoc est sinus* C N *anomaliæ coæquatæ* C B I, *metitur vim accessus nudam, hoc situ Planetæ ad Solem.* Igitur sinus anomaliæ coæquatæ est mensura fortitudinis accessus Planetæ ad Solem illo loco. Atque hæc incrementorum virtutis mensura est.

Quæ mensura spacii per librationem confecti usque ad datum momentum.

Spacii libratorii per hæc continua virtutis incrementa confecti, mensura longe est alia. ostendunt enim observata, si ipsi I C anomaliæ coæquatæ respondeat sua anomalia eccentri G I, quod I H sinus versus arcus G I sit mensura librationis peractæ. Id si etiam ex ipsa prius indicata mensura celeritatis C N deduci potest, tunc conciliaverimus experientiam cum demonstratione libræ. *Cum enim cujusque arcus sinus sit mensura fortitudinis illius anguli, summa sinuum erit fere mensura summæ fortitudinum seu impressionum per omnes partes æquales circuli: quarum omnium communis effectus est tota libratio peracta. Atqui summa sinuum* I G *arcus (sint enim jam æquales* I C *&* I G *anomaliæ alias diversæ ad vitandam confusionem) ad summam sinuum quadrantis, est fere ut* I H *versus sinus illius arcus* I G, *ad* I B *versum sinum quadrantis.* Dixi fere. Nam in principio, cum sinus versus & parvus est, & parva habet incrementa, dimidio minus exhibet quam summa sinuum. Ecce. *Capiat quadrans partes* 90°. *Summa 90 sinuum est 5789431. Jam olim enim addidi omnes ordine. Summa sinuum in arcu* 1°, *hoc est, sinus primus, est 1745. & ut illa summa ad hunc, sic 100000 ad 30. Contra sinus versus quadrantis est 100000, sinus versus gradus* 1° *est 15, quod est dimidium de 30.*

Quæ sit proportio sinus versi alicujus arcus, ad summam sinuum rectorum, omnium antegressorum graduum.

Proportionem esse fere & ad sensum, constantem.

Hoc ἀγεωμετρήτῳ & peccanti principio lector nihil deterreatur. Nam priusquam sensibilis fit portio librationis, jam insensibili differunt utriusque modi effectus. *Nam summa sinuum 15, quæ est 208166, ostendit 3594. At sinus versus gr.* 15°. *ostendit* $\frac{3407}{100000}$, *quod admodum paulo minus est illo. Sic summa sinuum 30, quæ est 792598, ostendit per regulam proportionum, partem librationis 13691 de 100000. At sinus versus gr.* 30°. *ostendit 13397. Et summa sinuum 60, quæ est 2908017, ostendit paulo plus 50000, cum sinus versus gr.* 60° *sit 50000.*

Applicatio librationis magneticæ jam demonstratæ, ad librationem Planetæ observatam.

Cum ergo demonstratum sit, magnete aliquo sic accommodato, ut ponimus accommodata esse in cœlo corpora Planetarum ad Solem, librationem corporis magnetici futuram talem, quam metiatur sinus versus, causa confecti spacii: testentur vero observationes, corpus Planetæ librari in eadem mensura sinus versi anomaliæ eccentri: valde igitur consentaneum est, Planetarum corpora esse magnetica, sic ad Solem disposita, ut diximus.

Eandem esse proportionem inter sinus versos anomaliarum eccentri, quæ est inter summas sinuum rectorum anomaliarum coæquatarum, respondentiũ illis anomaliis eccentri; valde præcise.

Ostendendum nunc est, non esse valde male factum, quod arcus I C & I G pro iisdem sumpsi. *Quando dico,* I C *arcum in corpore Planetæ esse mensuram anomaliæ coæquatæ, tunc loquor proprie, & tunc* C N *est genuina mensura fortitudinis illius, quæ competit Planetæ, cum Solem in linea* B K *habet.* Quando vero dico, I G esse mensuram anomaliæ eccentri, quæ respondeat anomaliæ I C, loquor improprie, abusus circulo corporis Planetæ ad repræsentandum eccentrum. Cum autem in descendenti semicirculo eccentri, major arcus anomaliæ eccentri, minori coæquatæ respondeat, I G scilicet ipsi I C; plures omnino sinus colligimus in I G quam in I C: & hoc jure. Cum enim sinus metiatur fortitudinem, & fortitudo agat pro rato temporis, & pro rato propinquitatis ad Solem (de prope enim fortiores sunt magnetes) hoc est, ut brevis sim, pro rato I G arcus; omnino totidem sinus sunt in I C constituendi, quot in I G inveniuntur.

Quanto Planeta tardior in quolibet arcu, tanto minores partes anomaliæ coæquatæ faciendas, ut earum collecti sinus justa mẽsura esse possint virtutis per illam anomaliam coæquatam effusę.

Tantummodo in hoc peccamus, quod illos multos sinus justo longiores sumimus. ut G H est longior quam C N.

At hic excessus primum est per se exiguus & insensibilis. Nam in principio quadrantis parum differunt arcus I C & I G, & sinus parvi sunt: in fine quadrantis, cum est æquatio eccentri C G maxima, parum sinus differunt.

Defectum proportionis, quã posuimus esse inter sinum versum & summam sinuum rectorum, cõpensari a contrario errore, dum sinus rectos nimis longos colligimus anomaliæ eccentri, pro coęquatæ.

Deinde hic error nobis ex voto est. Semper enim paulo plus dant summæ sinuum quam sinus versi; quibus ab experientia commendatis hic jam studemus accommodare & conciliare rationes libriles & magneticas. Ergo hic præsens noster error, longos sinus pro brevibus accumulans, cavetur, si pro summis rectorum utimur simplicibus sinubus versis; cum summæ sinuum non ad unguem paria faciant cum sinubus versis, sed eos excedant effectu librationis.

Rem igitur intra sensus propinquitatem adduximus optimis rationibus. Concludamus, corpus Planetæ, instar magnetis, accedere & fugere, lege stateræ in imaginaria diametro epicycli in Solem tendente, & diametrum corporis virtuosam & realem D A, in longitudines medias porrigi, nempe B D hoc tempore in 29°. ♉, B A in 29°. ♏. aphelium enim est in 29°. ♌.

Vim magneticam insitam corpotibus Planetarum excitari & in actum pducei a consimili vi Solaris corporis.

Hoc pacto accessus ille libratorius citra mentis operam, a vi magnetica, insita quidem & solitaria perficitur, sed cujus tamen definitio a forinseco corpore Solis dependet. Definitur enim, vis, Solis appetens, vel ab eo fugiens. Ac etsi vis hæc inter magnetes, quæ illos conjungit, debet esse mutua: ego vero supra cap. XXXIX de Sole negavi vim Planetarum attractricem: intelligebatur tamen tantummodo mere attractrix, ut ex usurpato argumento patet. Hic autem ponitur simul attractrix, simul alio situ repultrix. Vel etiam hoc ponatur, ut Sol instar ferri nondum imbuti, tantummodo petatur, non vicissim petat: cum ipsius filamenta supra fuerint circularia, Planetarum vero hic ponantur recta.

Difficultas & imperfectio hujus exempli magnetis.

Sufficit mihi ex hoc exemplo magnetis demonstrasse possibilitatem rei in genere. Cæterum de re ipsa in specie ambigo. Nam quod Tellurem attinet, certum est, axem ejus, cujus æquabili & æquidistanti directione,

Cap. LVII.

ctione, anni tempora efficiuntur in punctis cardinalibus, ineptum esse ad hanc librationem & ad aphelium; cum Solis apogæum, vel Terræ aphelium, hodie pene coincidat cum punctis Solstitialibus, non vero cum æquinoctialibus, quod nobis esset opportunum; nec manserit in eadem remotione a punctis cardinalibus. Quod si hic axis non est idoneus, nullus in toto Telluris corpore idoneus esse videtur, cum nullus ejus tractus sit, qui quiescat in eodem situ, toto globi corpore circa priorem illum axem diurna & irrequieta gyratione circumvoluto.

De mentali hujus librationis principio. Vereor dicere rationali, ne discursus rationis subintelligatur.

At vero, si nulla plane materialis & magnetica facultas absolvere potest munia illa Planetis privatim commissa, ob defectum mediorum, idoneæ scilicet diametri corporis, sibiipsi in circumlatione perpetuo æquidistantis; qui defectus jam in uno Planetarum, in globo scilicet Telluris, apparuit: accersatur ergo mens, quæ ut capite XXXIX dictum, ex contemplatione diametri Solis crescentis, in cognitionem veniat distantiarum, quas conficit; & præsideat facultati seu animali seu naturali, sic accommodandi sui globi in situ parallelo, ut debito modo a Solari virtute impellatur, & respectu Solis libretur; (Mens enim nuda & facultate inferioris gradus destituta, eo ipso non posset quicquam in corpus.) simulque consilio utatur, ad librationis tempora restitutioni periodicæ non plane æquanda, & sic ad transferendas apsidas. Quarum rerum verisimilitudines supra cap. XXXIX sunt explicatæ.

Restat, ut quia ex observationibus jam tenemus leges & quantitatem hujus librationis, qua diametri Solis aspectus variatur, quas cap. XXXIX adhuc ignoraveramus, jam videamus, an illæ leges tales sint, ut verisimile sit eas innotescere Planetæ. Leges librationis erant istæ, ut anomaliæ eccentri sinus versus metiretur partem librationis confectam.

Proportionari augmenta diametri Solis, cum sinubus versis anomaliæ coæquatæ.



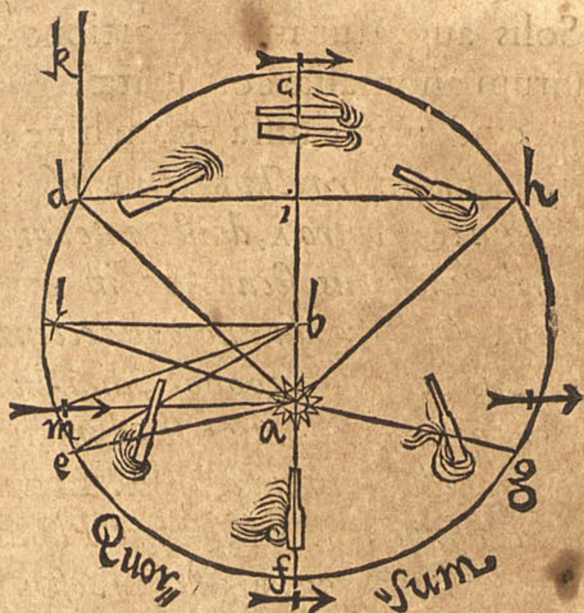
Dico ergo initio: dato & concesso illo, de quo testantur observationes, Planetam scilicet post æquales arcus eccentri, inveniri in signis $\gamma.\kappa.\mu.\zeta.$ non vero in signis $\gamma.\iota.\lambda.\zeta$ tunc diametri Solis incrementum exhibere legitimam mensuram sinus versi anomoliæ *coæquatæ; non minus atque scimus, anomaliæ eccentri sinus versos esse mensuram librationis.

* Mensurat anomaliæ { eccentri / coæquatæ } sinus versus { Librationem Planetæ / Augmentum diametri Solis, ut ea apparitura fuit spectatori in corpore Planetæ supposito: & vicissim.

Quia ergo Planetæ mens, siquidem ei aliqua adjuncta est, spacia, quæ libratione trajecit, non aliter percipit, nisi argumento auctæ diametri Solis, ut cap. XXXIX dictum; oportebit ei innotescere sinum versum anomaliæ coæquatæ, ut ad ejus præscriptum diametrum Solis augeat, accedendo.

Demonstratio hujus rei hæc est. *Sit enim Planeta post æquales arcus imperfecti eccentri* CD, DE, EF, *in* $\gamma.\kappa.\mu.\zeta$ *& connectantur puncta* D. H. *secantia diametrum* CF *in* I. *Quia ergo recta* $\delta\,\kappa\,\vartheta$, $\varepsilon\,\mu\,\eta$, *secant epi-*

cyclum



cyclum in similes arcus cum eccentrico ex constructione, erit ut C F *ad* C I, *sic* γζ *ad* γκ, *altera sectio alterius mensura.* Cap. LVII.

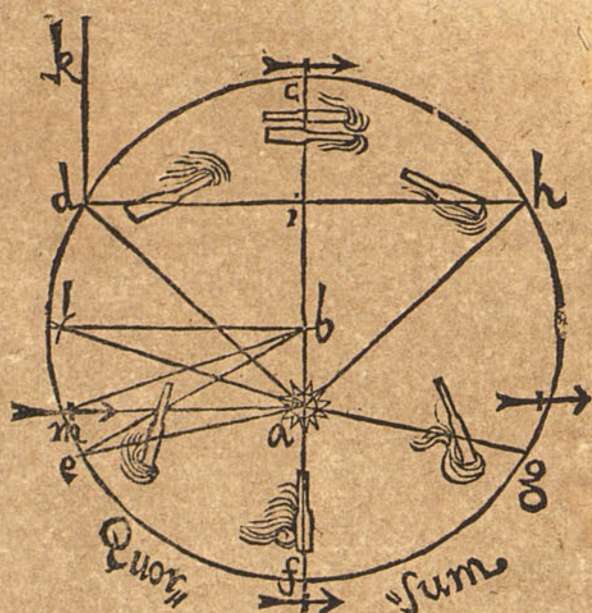
His ita habentibus, dico etiam secuturum, ut eadem mensura accumulentur incrementa diametri Solis in α, ex γ.κ.μ.ζ. inspecti, qua mensura crescit sinus versus anomaliæ coæquatæ. Id in solidum demonstrare hic importunum esset. Intelligi vero facile poterit, in solidum ita habere, si media & extrema simul contingere demonstremus. *Igitur in* C *anomalia coæquata est nihil; sinus versus nihil: & Sol ex* γ *inspectus, apparet minimus, ita ut incrementi ejus portio sit itidem Nihil. Sic in* F *anomalia coæquata est* 180. *Sinus versus æqualis integræ diametro* 200000. *& Sol ex* ζ *inspectus apparet maximus, ita ut incrementũ ejus totum accesserit.*

Pro anomalia igitur coæquata 90. *erigatur ex* A *perpendicularis* A M *ipsi* C F. *& connectatur* M B. *Educatur etiam ex* α *tangens epicyclum in* ν. *& punctum* ν *contactus cum* β *centro connectatur. Cum ergo* ανβ *sit rectus per octavam tertii* EVCLIDIS, *&* M A B *rectus ex constructione, &* βν, βα, *æquales ex constructione, ut &* βα, βμ. *Triangula igitur sunt æqualia & congruentia. quare* νβα, A B M, *æquales. Ex* ν *in* γζ *perpendicularis cadat* νο. *Quare cum* νοβ *sit rectus; æquatur igitur ipsi* MAB; *&* νβο *æquabatur ipsi* MBA; *triangula igitur sunt similia; & ut* νβ *ad* βο, *sic* MB *ad* BA, *& vicissim. Cumque æquentur* νβ, βγ, βζ, *&* MB, BC, BF; *sunt igitur* νβ, βο, *juncta, hoc est* γο, *ad* οζ, *sicut* MB, BA, *juncta, hoc est* GA, *ad* AF. *Cum igitur* CA *sit sinus versus anomaliæ eccentri* CBM, *& ponatur metiri partem librationis respondentem, erit* γο *illa pars. Ergo in hac anomalia eccentri* CBM, *vel coæquata* CAM *gr.* 90, *Planeta erit in* ο.

Sed anomaliæ coæquatæ gr. 90, *scilicet* CAM *sinus versus est dimidium totius diametri, scil.* 100000. *Dico etiam diametri Solis in* A α *quantitatem visibilem ex* ο, *fore medio loco inter quantitatem visi ex* γ *& ex* ζ, *sicut dimidium augmenti accesserit, Planeta in* ο *versante infra.*

Sit enim diameter corporis Solis αξ. *anguli visionis* ξζα, ξοα, ξγα, *connexo signo* ξ *cum signis* ζ.ο.γ. *Et quia sunt æquales* AF, ζα. *sic* AC, αγ *& ut* CA *ad* AF, *sic* γο *ad* οζ. *Ergo ut* γα *ad* αζ, *sic* γο *ad* οζ. *Sed insensibiliter differunt,* γξ *a* γα, *&* ζξ *a* ζα. *Ergo ut* γξ *ad* ζξ *ad sensum, sic* γο *ad* οζ. *In triangulo igitur* γξζ, *angulus* ξ *divisus est linea* ξο, *sic ut basis* γζ *secaretur in proportione laterum* γξ, ζξ. *Ergo per tertiam sexti* EVCLIDIS *conversam, angulus* γξζ, *linea* ξο, *in duo æqualia sectus est; &* γξο *dimidium est ipsius* γξζ, *totius augmenti diametri Solis. Quod erat demonstrandum.* Certum est itaque de extremis & medio, quod hoc pacto, si librationis diameter dividitur a Planeta in proportione sinuum versorum anomaliæ eccentri,

Aa diame-



diameter Solis augeatur in proportione ſinuum verſorum anomaliæ coæquatæ.

Id majoris evidentiæ cauſſa etiam hinc ex parte patet. *Erigatur recta* BL *ex* B *ipſi* GF *ad perpendiculum: & centro* A, *diaſtemate æquali ipſi* BC, *ſcribatur arcus ſecans* BL *in* L: *& connectatur* AL. *Cum ergo ſit anomalia eccentri* CBL 90°; *erit ſinus verſus* CB 100000, *dimidium totius diametri; quare & libratio* γβ, *dimidium totius* γζ: *& proinde diſtantia erit* βα. *Ei vero æqualis eſt ex conſtructione* AL. *quare Planeta erit in* L. *Et quia ipſi* BC *vel* BM *æqualis eſt* AL, *&* BA *commune latus, &* LBA *rectus, ut &* MAB: *triangula igitur* BMA, ALB *congruunt. Itaq; ipſi* AM, *æqualis eſt* BL. *Sed* AM *æquatur ipſi* αυ *ut ſupra; ergo &* BL. *Sed* αυ *ſcilicet prætenſa recto* αου, *longior eſt quam* αο *ſubtenſa acuto* αυο. *ergo &* BL *longior eſt quam* αο. *&* AL *longior eſt quam* BL. *multo igitur longior* AL *quam* αο. *Minor ergo videtur Sol in diſtantia* AL *quam in diſtantia* αο. *Diſtantia vero* αο, *jam modo videbatur medius inter maximum & minimum. quare in diſtantia* AL *apparet Sol minor medio.* In L igitur etſi dimidium de ſemicirculo eccentrici eſt abſolutum, tamen minus dimidio incrementi acceſſit diametro Solis. Sane quia & anomalia coæquata LAC minor eſt dimidia 90°. Atque hoc illud eſt, quod cap: XXXIX nos torſerat, ut præcedenti cap. LVI. dictum. Si enim orbita Planetæ perfectus fuiſſet circulus, augmentum diametri ☉ menſuraſſet augmenta ſinuum verſorum anomaliæ eccentri: cujus obſervatio alienior eſt a mente Planetæ quam obſervatio coæquatæ: ut jam audiemus. Vide igitur a contrariis, quam commode iſta menſura Planetæ tribuatur quamq; plauſibiliter.

Planetam non poſſe habere cognitionem anomaliæ eccentri.

Si librationis ipſius menſuram a Mente comprehendendam poneremus, anomaliæ eccentri ſinum verſum, quem obſervationes commendant; tunc deſtitueretur mens Planetæ ab hoc medio diametri Solis variabilis: quia ſe non accommodat ad ſinus verſos anomaliæ hujus eccentri. Planetæ enim iter non eſt circulus. Et mens Planetæ intelligeret librationis partes, ſeu ſpacia conficienda ſeipſis, ſine ſigno. quod pridem inter abſurda retulimus. intelligeret & anomaliam eccentri, quæ eſt angulus, inter duas rectas ex centro eccentri ejectas, alteram per punctū aphelii, alteram per centrum Planetarii globi. In ſchemate eſt DBC (vel ejecta ex D parallelo ipſi BC, linea DK. tunc KDB eſt ejusdem anomaliæ eccentri complementum.) Si ergo mens percipit angulum KDB, neceſſe eſt ut percipiat trina puncta K. D. B. De puncto D non eſt dubium, quia hoc eſt centrum ſui globi. De K non multo dubito. Nam BC & DK ob infinitam Fixarum diſtantiam tandem coincidunt in eundem Fixarum locum: & fixæ ſunt corpora realia. Itaq; nihil eſt abſurdi, Planetæ mentem ſenſu quodam occulto in conſpectu habere Fixam illam, quę quovis tempore præbet aphelio hoſpitium. De Sole B negatur, ejus ſenſum competere in mentem Planetæ, quia B nullo corpore veſtitur.

Et tamen ne hoc quidem dogmate opus fuit, in modo naturali paulo ſuperius.

Cap. LVII.

Prætereaque & caussa sublata, cur B inspiceretur, effectus quoque tollitur. At B inspici debet, si circulus C D est conficiendus. Orbitæ vero Planetarum non sunt circulares perfecte, quod capite XLII ex observationibus probatum est. Ergo neque collimant Planetæ ad B. Et sic ipsum B quasi centrum, posterius est ipso itinere C D. Si vero inspiceretur a Planeta, prius esset ipso itinere.

His itaque de caussis nego sinum versum anomaliæ eccentri mensuram subministrare Planetæ, librationis suę, non quod hęc mensura non sit, sed quia etsi sit, a Planetæ tamen mente non respicitur.

At si augendam & minuendam ☉ diametrum Planetæ ponimus pro medio seu adminiculo, per quod ad justas & seipsis imperceptibiles distantias ipse librationibus suis pervenit, huicq; diametro ☉ variandæ ex demonstratione proxime expedita regulam demus & mensuram, a Planetæ mente percipiendam, anomaliam eccentri coæquatam, in schemate D A C, vel potius K D A: jam igitur stamus rectius. Nam utraq; signa sunt perceptibilia: ex parte librationis, crescens & decrescens magnitudo diametri ☉; ex parte mensuræ seu anguli, tria puncta corporibus vestita. Nam in A ipse ☉ est, in D Planeta, in K Fixa, index aphelii.

Planetam posse habere cognitionem anomaliæ coæquatæ.

Fortassis itaq; dicendum erit, (quod quidem & jam supra cap. XXXIX posito casu, quod Naturæ vires non sufficiant motibus cœlestibus administrandis sumus amplexi) Planetæ tributum esse sensum lucis Fixarum Solisque; cujus radiationum concursu apud centrum Planetarii corporis, angulum hunc anomaliæ coæquatæ æstimet.

Planetæ mente siquidem intenta est ad anomaliæ coæquatæ angulū, non æstimare ejus magnitudinem, sed sinuum.

VNA sola difficultas est expedienda. Quamobrem non hic ipse angulus, fiat mensura operi Planetario, quod est hic augere diametrum Solis accessu ad Solem, sed pro angulo, ejus sinus versus?* Et quibus mediis Planeta sinum anomaliæ coæquatæ percipiat? Vtrum ipse quoq; more hominum ratiocinando in Geometricis ꝓficiat? cum tamen nullum hactenus munus, motus cœlestes administrandi, in Planetæ mentem competierit, quod non instinctu divino, inde a prinævo rerum conditu, huc usque pertingente, citra ratiocinationem ullam, obiri posset.

* Quemadmodū paulo ante sinus rectus anomaliæ eccētri (volui respondentis coæquatæ) fuit index fortitudinis librationis; sinus vero versus anomaliæ eccentri fuit index confectæ librationis: Ita hic sinus ipsæ anomaliæ coæquatæ est index celeritatis, qua crescit Solis diameter; sinus vero versus anomaliæ coæquatæ, est index augmēti jam comparati per omnes celeritates antecedentes.

Repetendum itaque ex paulo supradictis, quod sinus anomaliæ coæquatæ sit index fortitudinis angulorum K D A. de quib. Aristoteles in Mechanicis, & hoc eodem capite paulo supra. Nam duo brachia commissa angulo obtuso, facilius diriguntur, quam angulo recto, idque in proportione sinuum. Et vicissim duo brachia angulo acuto coagmentata, facilius in unam rectam coguntur, capitibus conjunctis, quam si angulo acuto coagmētarentur. Repete demonstrationem ipsam ex paulo ꝓmissis.

Itaq; uno modo, si constet Planetam habere sensum fortitudinis angulorum, nihil erit absurdi, si dicamus (nostro hominum conceptu) innotescere illi sinus angulorum. At cur ille sentisceret naturalem fortitudinem angulorum? Nimirum ad naturalia revolvimur principia. Sint enim ut prius, tractus certi corporis Planetarii, quibus insit vis magnetica, directionis in lineam, quæ tendit in Solem. Sit autem jam non, ut prius, Naturæ corporis, sed animali facultati, seu quæ regit corpus Planetæ

Modus, quo Planeta in cognitionem venire possit sinus versi.

CAP. LVII.

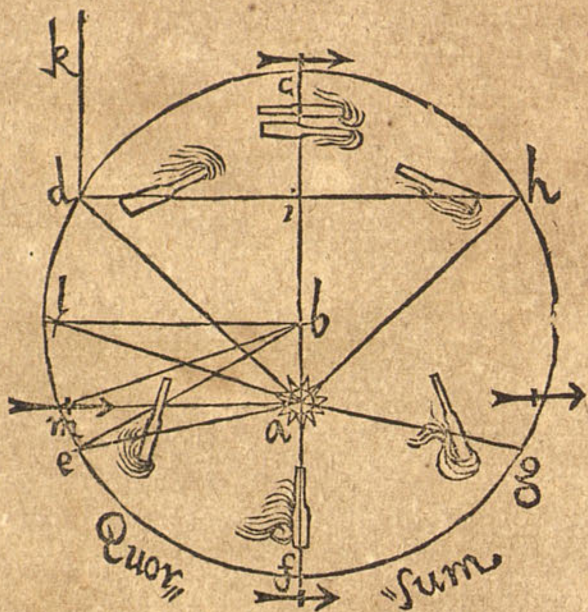
intrinsece, hoc tributum, ut dum a Sole rapitur, axem illum magneticum ad easdem perpetuo Fixas dirigat; nisi quatenus successu seculorum eum parum inclinat. Orietur itaq; pugna facultatis animalis cum facultate magnetica, & victoria animalis: non aliter atq; cap. XXXIV. dixeramus, corpora Planetarũ naturaliter quiete appetere, sed moveri à vi extranea ☉.

Vel cape accommodatius exemplum. Brachii humani naturale pondus deorsum vergit ad Terræ centrum; animalis vero facultas hoc præstat vexillifero, ut illud supra caput extendat, & in gyrum agat: ubi vincit animalis facultas naturale pondus, vinceretq; perpetuo, nisi corpus vexilliferi cum omnibus facultatibus mortale conditum esset.

His itaq; positis, Planetæ mens ex lucta facultatis animalis, ad retinendum axem magneticum comparatæ, cum magnetica virtute directionis in Solem, intelligere & percipere poterit fortitudinem angulorum.

Et hic modus confirmari videtur etiam per exemplum Lunæ, quam certum est, in diametrali linea Solis & Terræ fortius incitari, ob hanc ipsam forsitan angulorum fortitudinem.

Typus motuũ cœlestium, si mens iis concurrat.



TANDEM igitur summa hæc erit, Planeta constitutus in aphelio, nihil ad Solem nititur, sed provehitur pro ratione distantiæ A C. ad hanc promotionem sequitur angulus K D A, ad anguli hujus proportionem fortitudinis ipse Planeta Solis diametrum auget, accedendo ad Solem. accessu minuit distantiam, ut sit A D. minuta distantia celerius provehitur. celerius igitur mutatur K D A angulus. celerius igitur Planeta (cæteris paribus) auget ☉ diametrũ. Ita efficitur perennis circulatio, nõ per intervalla, qualia nos in nostris cogitationib. & calculo statuimus, insensibilia errata nõ considerãtes, sed plane cõtinua.

Comparatio principii mentalis cum magnetico.

DIXI hæc hactenus cum conditione, si libratio, qua de testantur observationes, nequeat perfici a virtute aliqua magnetica, Planetarum corporibus insita, & si omnino necesse fuerit, nos ad Mentem confugere. Cæterum si comparare libeat illam naturalem & hanc mentalem motionem: illa quidem per se stat, nihil indigens; hæc vero mentalis, quomodocunque illam animali facultate movendi corporis instruas, testimonium illi magneticæ perhibere, ejusque subsidia accersere videtur. Primum enim mens ipsa nihil potest in corpus. Oportet igitur menti adjungere facultatem exsequendi sua munia in corpore Planetæ librando. Facultas illa aut animalis erit, aut naturalis & magnetica. Animalis esse non potest. nequit enim facultas animalis transportare corpus suum de loco in locum (ut requiritur in hac libratione) sine potestate alterius corporis adminiculantis. Erit igitur magnetica facultas hoc est Naturalis consensus inter corpora Planetæ & Solis. Itaque mens naturam & magnetes in subsidium vocat.



Deinde mens hæc ad dimidium decursum regulæ suæ seu anomaliæ coæquatæ, dum dimidium perficit operis sui, quod consistit in augenda vel minuenda diametro Solis, supra quidem γo librationis partem absolvit majorem, infra vero $o\zeta$ minorem. Neque γo, $o\zeta$, respondent partibus temporis. Nam plus moræ consumitur in γo, quam ejus supra $o\zeta$ excessus requirebat. Neque continuo augentur partes a ζ versus γ, sed apud $\gamma\varkappa$ sunt minores, ut & apud $\alpha\zeta$. At mentis opera solent esse constantia.

Propterea nobis fuit opus, illam instruere facultate animali, atque magnetica, & pugnam utriusque comminisci, qua mens admoneretur de officio suo, de quo nec temporis nec spaciorum confectorum æqualitate admoneri potuit. Itaque rursum lenti subsidium a natura petivimus.

Contra hæ modificationes omnes insunt revera operi virtutis magneticæ extraneæ Solis, eique conjunctæ magneticæ, insitæ ipsi Planetæ, ut supra explicatum. Si ergo per sese officium faciunt virtutes magneticæ, quid opus illis est mentis directorio?

Ac etsi de magnetica vi ipsis corporibus Planetariis insita incerti mansimus, contemplatione axis Telluris, qui diversus est a linea apsidum Solis: at hæc difficultas utrinqne communis est. Nam & Mente posita, tamen coacti sumus admittere talem axem, qualem in Tellure desideramus; quo mediante mens apprehendat fortitudinem anguli, seu ejus sinum versum. Contra vehementer urget nos verisimilitudo, ut librationem hanc Planetarum, quæ citra controversiam leges Naturæ sequitur, Naturæ ascribamus in solidum, quomodocunque ea insit corporibus Planetarum.

Adeoque & ipsam hanc comprehensionem sensitivam Solis & Fixarum, quam molliter ego accipio, Mentique Planetæ indulgeo, nescio an sufficienter lectori Philosopho comprobaverim.

Accedit & hoc, quod in ipsis etiam modis, quos Menti præscripsimus, omnium, qui possunt esse, probatissimos, implicari videtur quædam incertitudo Geometrica; quæ nescio an non a DEO ipso repudietur, qui hactenus semper demonstrativa via progressus esse deprehenditur. Nam si Planeta prout ad Solem, partim insita vi appropinquaverit, in alium & alium gradum virtutis ex Sole adventitiæ venit (ut quidem venit.) & si diversi gradus, reciproce ipsius etiam Planetæ vim appropinquandi intendunt, dum angulum augent, qui Regula ponitur appropinquationis, seu auctionis diametri Solis: Nisus Planetæ proprius, denique sibiipsi fiet ex parte mensura, & in intentione Planetæ, simul prius & posterius; cum sit per partes inæqualis, & ob hoc ipsum mensura indiguerit. Quo pacto non demonstrative, sed quasi per regulam falsi, dabitur exploratio, temperandarum virium utriusque virtutis, ut eodem tempore sese expediant, eodem corporis circumactu.

Posita mente quæ sequatur caussa progressus apheliorũ.

De ἀντιφράξει iterum.

Nisi forte quis ex hac ipsa mensura ἀγεωμετρήτῳ progressum apheliorum occasionem invenire suspicari velit. Sed nos supra cap. XXXV in suspenso reliquimus, an non hoc genus motuum ab alia causa scilicet ab ἀντιφράξει, possit existere; ut sicut ferrea tabella vim magnetis lingulæ ferreæ intercipit, sic Planetarum corpora sibi mutuo etiam suas virtutes magneticas proprias, quibus ad Solem annuunt, intercipiant. Nam ne cum Solari virtute hoc fieret, ne inquam Solaris virtus, communis omnibus, interciperetur uni, interjectu alterius; distinximus inter essentiam corporis Solaris & Planetariorum. Cum igitur non distinxerimus inter corpora ipsorum Planetarum, videtur hoc in caussa relinqui. Neque sane expediri potuit, nisi deprehensa verissima dispositione magnetici corporis Planetæ, qua libratio administretur.

Antiphraxin non transponere aphelia; nec per modũ Naturæ.

Sed ut ratiocinationis sit exemplum: Sit dispositio magnetica Planetæ, qualem paulo ante cum introduxissemus, postea de Tellure negavimus. In ea non habet locum impedimentum ab ἀντιφράξει. Nam quia virtutis magneticæ effectus fuit, ad Solem tendere, & a Sole fugere, interimque directas tenere fibras sedis magneticæ; si ergo alius Planeta, Solem inter & Planetam interveniens, impedit hanc adnavigationem ad Solem vel fugam, non impedito communi motu ex Sole: minus igitur justo adnavigabit vel fugiet: & sic mutabitur circuitus amplitudo cum periodico tempore, successu seculorum; iterumque corrigetur contrariis eclipsationibus; at non transferetur aphelium ex hac quidem ἀντιφράξει. Igitur causa motus apheliorum a nobis prius allata, adhuc sola regnat, sine socia vel æmulo.

Nec per suppositionem mentis.

At neque si mens librationi modo dicto præsideat, quicquam nocebit ἀντίφραξις. Vteretur enim mens pro regula, ut dictum est, augendæ Solis diametri, angulo anomaliæ coæquatæ; & ejus sensu exiguum ad tempus privata, quippe tecto Sole, posset, si diis placet, compensare, quod neglexisset, Sole rursum emergente, & anomaliam coæquatam reducente in conspectum. Dominatur enim mens, si qua est, animali facultati, eaque alias etiam inæqualiter utitur pro re nata. Cur non igitur & hic ea extra ordinem uteretur ad tollendam hanc discrepantiam mensuræ (anomaliæ coæquatæ) & mensurati (diametri Solis) quæ per Solis eclipsin irrepserat? Quid quod etiam alii hujusmodi sunt tardi motus, ut æquinoctiorum præcessio, orta ex axis Telluris directione ad alias atque alias Fixas, non ad Solem? ubi nihil efficere potest Solaris luminis aversio, cum nec ejusdem præsentia illam efficiat.

Quid Physicus dicere possit, ut neget ἀντιφράξιν.

Itaque ut ἀντιφράξεως magneticarum effugiamus incommoda etiam in propriis Planetarum librationibus, non minus q̃ cap. XXXV. in communi raptu ex Sole, dicendum est, similia quidem esse posse Planetarum corpora caussa magneticæ dispositionis; sed aut longius ab invicem remota quam ut orbes virtutum Planetarum coeant mutuo, aut fortiorem virtutem ex Sole emanantem (non minus illam, quæ proprias Planetarum virtutes in actum elicit, quam illam, quæ illos in orbem rapit.) quam ut objectu imbecillioris corpusculi impediri omnino possit; sed

transire

transire, ut lux per globum aqueum transit; aut tantæ exilitatis esse corpora Planetarum ut nihil efficiant; nec Solem unquam ulli Planetarum qui a Sole movetur, ab alio Planeta, in solidum intercipi; quemadmodum Telluri Sol a Luna nunquam in solidum intercipitur. Nam etsi Lunæ quidem totus Sol aliquot horis tegi potest; at Luna non libratur versus Solem, sed versus Terram, cujus aspectu ipsa privari nunquam potest, cum Lunam inter & Tellurem corpus nullum intersit. Cap. LVII.

Quod si tamen alicui videtur plausibile, transpositum apogæorum esse momentaneum, & ex hac causa, eclipsati Solis oriri; dicat is, si placet, Ne libratio, sub eclipsim interrupta (dum Planeta interim a Sole translatus est in alium angulum, aliamque ejus fortitudinem) eclipsi finita, subitum celeritatis intervallum admittat, ideo compensari hunc anguli saltum a Planeta ipso; inclinatione axis tali facta ad Solem, post eclipsim, qualis erat in principio eclipsis. Sic enim obtinebitur transpositus apheliorum, sed saltuatim factus, & durans plurimis annis eodem loco sub Fixis, donec alia contingat Planetæ offuscatio. Quibus conditionibus, mente posita, ἀντιφράξει Apheliorum motus transscribi possit?

Illa vero prior causa transpositionis apheliorum, orta ex aberratione librationis a circuitu sub Fixis, propter ἀγεωμέτρητον alterius ab altero nexum, magis esset pro æquabili apogæorum transpositione. Alia causa motus apheliorũ posita mente.

Denique neutra harum causarum valente, habeat mens animali instructa facultate, quæ præest constanti directioni axis magnetici, hoc etiam munus inclinandi ejus, successu seculorum. At nec ulla harum causarum nec adeo mente in universum stante, acquiescamus in natura: quæ cum alia omnia expedita dedit, tum etiam motus apheliorum luculentam occasionem ostendit. Tertia.

CAPUT LVIII.

Quomodo stante libratione, capite LVI demonstrata & inventa, posit tamen error admitti in præpostera librationis applicatione, qua iter Planetæ buccosum efficiatur.

Malo me Galatæa petit, lasciva puella,
Et fugit ad salices, et se cupit ante videri.

Profecto verum hoc de Natura cano ex ore Vergilii. Quo propius enim ad illam venitur, hoc petulantiores ludos facit, hoc pluribus anfractibus sese ipsa comprehensuro, jam jamque tenenti surripit: nec tamen invitare cessat ad se comprehendendam, quasi delectetur meis erroribus.

Quod toto hoc opere spectavi, ut Physicam invenirem hypothesin, quæ non tantum distantias efficeret observatis consentaneas, sed etiam æquationes itidem probas, quas hactenus ex vicaria capitis XVI coacti

ſumus mutuari: idem per hanc etiam veriſſimam hypotheſin tentans, falſa methodo, rurſum de rerum ſumma trepidare cœpi. *In linea apſidum, centris* A. B. *ſcribantur æquales circuli* G D. H K. *Sitque* A B *eccentricitas circuli* G D. *Sit autem anomalia eccentri, ſeu numerus graduum ejus, arcus* G D *vel* H K, *per æquipollentiam capitis* III. *Centro igitur* K, *diaſtemate* K D, *quod ipſi* A B *ſit æquale, ſcribatur* L D F *epicyclus, qui ſecabit circulum* G D *in* D, *per æquipollentiam cap.* III. *Ducatur* A K, *& continuetur donec ſecet epicyclum in* L, *ut ſit* L D *arcus ſimilis anomaliæ eccentri* G D *vel* H K. *Et connectatur* B *cum* D. *Ex puncto vero* D *demittantur perpendiculares in* G A, L A, *quæ ſint* D C, D E. Quare per hactenus cap. LVI. demonſtrata, A E citra controverſiam erit juſtà diſtantia ad hanc anomaliam eccentri, de qua quæritur, quantum temporis in ea ſit conſumptum. Cumque ejus arcus ſinus verſus G C, ſive poſt multiplicationem, L E ablatâ a G A, prodiderit diſtantiam A E juſtam: ex his indiciis perſuadebar, terminum ipſius A E alterum, quærendum eſſe non in D C linea, quod veriſſimum tamen erat, ſed in D B lineæ puncto I: ut ſi centro A, diaſtemate A E, ducerem arcum E I F, qui ſecet D B in I. Eſſet igitur A I ſecundum hanc perſuaſionem juſta diſtantia, ſitu & longitudine; & I A G anomalia vere coæquata. Manifeſtum eſt autem, quod E I F arcus ſecet D C lineam, loco ſuperiori ſcilicet in F: itaque anguli I A G & F A G differant quantitate I A F.

Cap. LVIII.

Erravi igitur, uſurpata linea A I pro A F. Errorem primum experientia deprehendi. Nam cum exploraſſem quantitatem areæ D A G tam per diſtantias omnes quam per areolam D A B, poſtea huic areæ D A G in tempus converſæ accommodaſſem angulum I A G non F A G; tunc in ſuperiori ſemicirculi parte collegi per $5\frac{1}{2}$ plus, in inferiori per 4 minus, quam dabat vicaria, ſatis certa. Itaque diſſentientibus æquationibus a vero, cœpi rurſum accuſare veriſſimas has diſtantias A E, & librationem Planetæ L E, de crimine, cujus falſa mea methodus, quæ I pro F ſpectabat, erat rea. Quid multis? Ipſa veritas & rerum Natura repudiata, & exulare juſſa, per poſticum ſe furtim rurſum recepit intro, & ſub habitu alieno a me recepta fuit. Miſſis inquam librationibus diametri L E, cœpi revocare ellipſes, omnino exiſtimans, me ſic longe diverſiſſimam, a librationibus, ſequi hypotheſin; cum plane coincidant, ut cap. ſequente demonſtrabitur: niſi quod, quæ peccaveram prius in methodo, hac ratione fuerunt emendata, & F pro I, ita ut debuit, uſurpatum.

Argumentatio mea talis fuit, qualis cap. XLIX. L. & LVI. Circulus cap. XLIII. peccat exceſſu, ellipſis capitis XLV peccat defectu. Et ſunt exceſſus ille & hic defectus æquales. Inter circulum vero & ellipſin nihil

nihil mediat nisi ellipsis alia. Ergo ellipsis est Planetæ iter; & lunula a semicirculo resecta habet dimidiam prioris latitudinem scilicet 429.

Quod si iter Planetæ esset ellipsis, satis patuit, non posse I pro F usurpari: quia si hoc fit, iter Planetæ buccosum efficitur. *Sint enim angulis* GBD. HAK. *æquales infra* QBP. SAR: *& centro* X *scribatur rursum epicyclus* PT, *priori æqualis: & ex* P, *sectione epicycli cum eccentrico, perpendiculares in* BQ, AR, *cadant,* PV, PM: *& connectatur* P *cum* B. *& centro* A, *diastemate* AM, *arcus scribatur* MN, *secans* PV in O, PB *in* N. *Est igitur analogum superioribus, ut si pro* F *usurpemus* I, *jam pro* O *usurpemus* N; *putemusque,* AN, *ut est justa distantia longitudine, sic & situ justam esse. Atqui puncta* I. N. *& similia efficiunt iter Planetæ buccosum. Nam æquales sunt arcus* GD *&* QP. *&* BD, BP, *ex communi centro ejectæ, secant resectam lunulam. Atqui* DI *&* PN, *latitudines lunulæ, versus centrum extensæ, sunt inæquales. & minor* DI, *major* PN. *Cum enim* ED *&* MP *sint æquales, &* EDI, MPN *recti,* EI *vero circulus major, ut pote longiore radio* AE, *&* MN *circulus minor, utpote breviore radio* AM: *omnino major erit* PN, *minor* DI. *Exilior est igitur resecta lunula superius apud* D, *latior inferius apud* P. *At in ellipsi lunula hæc æqualis est latitudinis in punctis æqualiter a* G *&* Q *apsidibus remotis.* Patet igitur, viam buccosam esse; non igitur ellipsin. Ac cum ellipsis præbeat justas æquationes, hanc igitur buccosam, jure injustas præbere.

Nec erat opus, æquationes ex ellipsi de novo computare. Sciebam ultro facturas officium. De distantiis tantummodo sollicitus eram, ne forte ex ellipsi desumptæ negocium mihi facesserent. At quamvis hoc accideret, paratum erat mihi latibulum, incertitudo 200 particularum in distantiis. Itaque ne hic quidem valde hæsi. Multo vero maximus erat scrupulus, quod pene usque ad insaniam considerans & circumspiciens, invenire non poteram, cur Planeta, cui tanta cum probabilitate, tanto consensu observatarum distantiarum, libratio LE in diametro LR tribuebatur, potius ire vellet ellipticam viam, æquationibus indicibus. O me ridiculum! perinde quasi libratio in diametro, non possit esse via ad ellipsin. Itaque non parvo mihi constitit ista notitia, juxta librationem consistere ellipsin; ut sequenti capite patescet: ubi simul etiam demonstrabitur, nullam Planetæ relinqui figuram Orbitæ, præterquam perfecte ellipticam; conspirantibus rationibus, a principiis Physicis, derivatis, cum experientia observationum & hypotheseos vicariæ hoc capite allegata.

CAPUT LIX.

Demonstratio, quod orbita MARTIS, librati in diametro epicycli, fiat perfecta ellipsis: Et quod area circuli metiatur summam distantiarum, ellipticæ circumferentiæ punctorum.

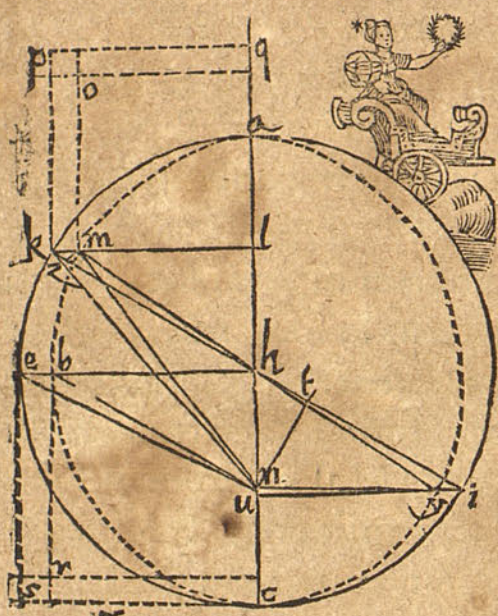
Cap. LIX.

PROTHEOREMATA.

I.

SI intra circulum deſcribatur ellipſis, tangens verticibus circulum, in punctis oppoſitis; & per centrum & puncta contactuum ducatur diameter; deinde a punctis aliis circumferentiæ circuli ducantur per pendiculares in hanc diametrum: eæ omnes a circumferentia ellipſeos ſecabuntur in eandem proportionem.

Ex l. I. *Apollonii Conicorum pag.* XXI. *demonſtrat* COMMANDINUS *in commentario ſuper* V. *Sphæroideon* ARCHIMEDIS.



Sit enim circulus AEC. *in eo ellipſis* ABC *tangens circulum in* AC. *& ducatur diameter per* A. C. *puncta contactuum, & per* H *centrum. Deinde ex punctis circumferentiæ* K. E. *deſcendant perpendiculares* KL, EH, *ſectæ in* M. B. *a circumferentia ellipſeos. Erit ut* BH *ad* HE, *ſic* ML *ad* LK. *& ſic omnes aliæ perpendiculares.*

II.

Area ellipſis ſic inſcriptæ circulo, ad aream circuli, habet proportionem eandem, quam dictæ lineæ.

Vt enim BH *ad* HE, *ſic area ellipſeos* ABC *ad aream circuli* AEC. *Eſt quinta Sphæroideon* ARCHIMEDIS.

III.

Si a certo puncto diametri educantur lineæ in ſectiones ejusdem perpendicularis, cum circuli & ellipſeos circumferentia; ſpacia ab iis reſciſſa rurſum erunt in proportione ſectæ perpendicularis.

Sit N *punctum diametri, &* KML *perpendicularis. connectantur ſigna* K. M. *cum* N. *Dico, ut* ML *ad* LK, *ſeu per.* I. *ut* BH, *ad* HE *diameter brevior ad longiorem, ſic eſſe aream* AMN *ad* AKN. *Eſt enim* AML, *area ad* AKL *aream, ut* ML *ad* LK *per aſſumpta* ARCHIMEDIS *ad pr.* V. *Sphæroideon, quæ* COMMANDINUS *in commentariis ad hanc propoſitionem literis* C. D. *demonſtrat. Triangulorum vero rectangulorum* NLM, NLK, *altitudo* NL *eſt*

eadem

eadem; & bases LM, LK. *igitur &* MLN *ad* KLN *est, ut* ML *ad* LK. *Per compositionem igitur tota area* AMN *ad totam* AKN, *est ut* ML *ad* LK. *Quod erat demonstrandum.* Cap. LIX.

IV.

Circulo per hujusmodi perpendiculares quotcunque in æquales arcus diviso, ellipsis in arcus inæquales dividitur; & qui sunt apud vertices, maxima utuntur proportione; qui locis mediis, minima.

Nam circa vertices, arcuum proportio proxima est proportioni sectarum perpendicularium, quibus sese proxime accomodant secundum longitudinem; minor tamen. Circa locos medios proxime fiunt æquales; minor tamen arcus ellipticus, quia minus curvatus, quam circularis. Per se patet.

V.

Tota elliptica circumferentia est proxime medium Arithmeticum inter circulum diametri longioris, & circulum diametri brevioris.

Probatum enim est supra capite XLVIII. *longiorem esse circumferentia ea, cujus diameter est medium proportionale inter diametros ellipseos, ut cujus circuli area, per* VII. *Sphæroideon* ARCHIMEDIS, *æquat aream ellipseos. Sed & medium Arithmeticum, est longius medio proportionali. Proxime ergo æqualia sunt ista.*

VI.

Quadratorum proportionaliter divisorum gnomones sunt ad invicem ut quadrata.

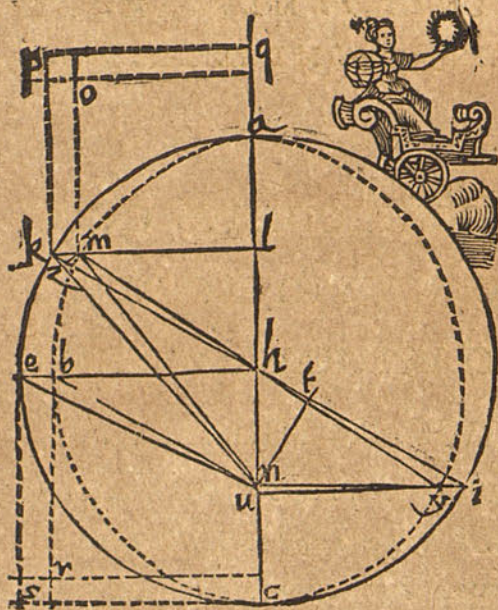
Sint duo quadrata PL *&* SH. *Horum latera* KL, EH, *divisa sint proportionaliter in punctis* M.B. *Scribantur gnomones* KOQ, *&* CRE. *Ergo quia* ML *ad* LK *sic est, ut* BH *ad* HE; *erit etiam* OL *ad* LP, *ut* RH *ad* HS. *Sed gnomones sunt quadratorum differentiæ. Ergo etiam ut* LP *ad suum gnomonem, sic* HS *ad suum: & permutatim, ut* PL *ad* HS, *sic gnomon* KOQ *ad gnomonem* CRE.

VII.

Si a termino semidiametri brevioris, in circumferentia ellipsis, extendatur linea, æqualis semidiametro longiori, sic ut terminetur in ipsa semidiametro longiore: quæ inter punctum hoc & inter centrum interjacet, potest gnomonem, quem quadratum semidiametri longioris, circumponit quadrato semidiametri brevioris.

A bre-

CAP. LIX.



A brevioris ſemidiametri HB *termino* B, *extendatur recta* BN, *æqualis ſemidiametro longiori* AH. *Dico* HN *poſſe gnomonem* ERC, *hoc eſt, eſſe medium proportionale inter* EB *& reſiduum diametri circuli. Demonſtratum eſt ſupra capite* XLVI. *Sed hic facilius & expeditius demonſtratur in puro caſu. Gnomon enim eſt differentia quadratorum* BH *&* HE *vel* HA, *per* VI. *horum. Sed & potentia ipſius* HN *eſt differentia quadratorum* BH, *&* BN, *hoc eſt* HE *ſive* AH *per* XLVI. *primi* EUCLIDIS. *Ergo æquale eſt quadratum* HN *gnomoni* ERC. *Quod erat demonſtrandũ.*

VIII.

Si circulus dividatur in quotcunque ſeu infinitas partes; & puncta diviſionum connectantur cum puncto aliquo, præter centrum, intra complexum circuli; connectantur item cum centro: ſumma earum quæ ex centro, minor erit ſumma earum quæ ex alio puncto.

Et binæ lineæ, proximæ lineæ apſidum, ductæ in oppoſita ex puncto eccentrico, proxime erunt æquales duabus ex centro in oppoſita ductis: binæ vero in locis intermediis, multo majores erunt iis, quæ ex centro educuntur eodem.

Demonſtratum eſt capite XL. Itaque exceſſus iſte non creſcit æqualiter cum numero linearum, multo minus cum ſinubus. Horum enim differentiæ in fine evaneſcunt; exceſſuum vero dictorum differentiæ in fine ſunt maximæ. Ac cum area circuli KNA creſcat æqualiter; parte quidem KHA cum numero linearum, ex conſtructione; parte vero KNH cum ſinubus arcuum, ad quos ſunt lineæ, in HN multiplicatis, per caput XL: area igitur circuli non eſt apta, ad menſuram ſummæ diſtantiarum, ſuæ circumferentiæ.

IX.

Sin autem pro lineis ex puncto eccentrico, ſumantur lineæ illæ, quæ determinantur a perpendicularibus ex illo puncto, in eas quæ per centrum eunt, demiſſis; Hoc eſt, ſi ſumantur diſtantię diametrales

trales pro circumferentialibus, ut cap. XXXIX. & LVII. denominatæ sunt; tunc summa æquat summam earum, quę ex centro ducuntur. Cap. LIX.

Eligatur enim quodcunque punctum circumferentiæ circuli, quod jam sit K: *& ex* K *per* H *recta ducatur in partem circumferentiæ oppositam* I. *ex* N *vero cadat perpendicularis in* KI, *quæ sit* NT. *Tunc* KH, HI *junctæ, æquant* KT, TI *junctas. Et aliqua summa copularum* KH, HI, *æquat æqualem summam copularum* KT, TI. *Cum autem summa linearum* AN, KT, *quotquot inveniuntur in* AK *ad partes ejus æquales, crescat partim cum numero linearum* HA, HK, *partim cum sinubus in* HN *multiplicatis, crescit igitur æqualiter, cum area* KNA, *per præmissam. Igitur area circuli, & partes* KNA, *metiuntur summas distantiarum diametralium.*

X.

Distantiarum ex puncto eccentrico ellipsis, in æquales arcus ellipsis, eductarum, non minus quam circuli in protheoremate VIII, ratio est contraria, rationi mutuæ arcuum circuli & ellipsis, protheoremate IV explicatæ. Nam binæ ex puncto eccentrico in contraria eductæ, excedunt binas ex centro in contraria eductas, in minima proportione, & plane nihil circa apsidas: At in longitudinibus mediis excedunt illas maxima proportione.

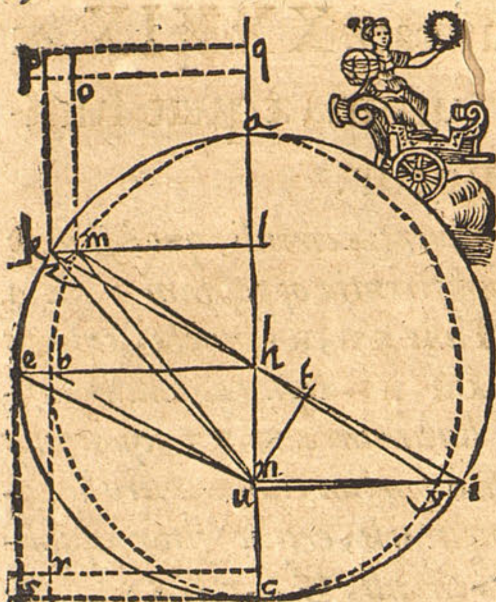
Apparet capite XL. Rursum igitur, ut protheoremate VIII, area ellipsis non est apta ad mensuram summæ distantiarum, æqualium arcuum suæ ellipticæ circumferentiæ.

XI.

His sic præmissis jam demonstrationem expediam.

Si in ellipsi, perpendicularibus, ab æqualibus circuli arcubus demissis, divisa, ut supra protheoremate IV, connectantur puncta divisionum circuli & ellipsis, cum puncto, quod inventum est protheoremate VII: Dico, eas quæ ducuntur in circuli circumferentiam, esse circumferentiales; quæ vero in ellipsis circumferentiam, esse diametrales: quæ constituuntur ad æqualem graduum ab apside epicycli numerum.

CAP. LIX.





Ex I *puncto, ipsi* K *ex centro* H *opposito, in* AC *perpendicularis cadat* IV, *secans ellipticam circumferentiam in* Y. *Et ex puncto* N *protheoremate* VII. *invento, ducantur, in* K. M. *& in* I. Y. *sectiones, ab eadem utrinque perpendiculari factas, lineæ* NK, NM. *Sic* NI. NY. *Repetatur etiam schema cap.* XXXIX *&* LVII. *sitque semidiameter epicycli* βγ *æqualis eccentricitati* HN: *&* γδ *arcus a* γ *apside inceptus, sit similis ipsi* AK *ab apside incepto: &* αβ *æquet semidiametrum* HA. *Dico* NK *esse circumferentialem* αδ (*.demonstratum est cap.* II.) *&* NM *esse diametralem* αϰ.

Primum KN *potest* KL *&* LN. *Sic* MN *potest* ML *&* LN. *Sit* LP *potentia ipsius* LK, *&* LO *potentia ipsius* LM. *Ablata igitur potentia* LN, *& potentia* LM, *hoc est, quadrato* LO, *utrinque communibus, relinquitur gnomon* KOQ, *quo excedit potentia* KN *potentiã seu quadratũ ipsius* MN. *Jam ut* KL *ad* EH, *sic* KM *ad* EB, *per primũ horum. Ergo etiam ut* KQ, *potentia ipsius* KL, *ad* EC, *potentiam ipsius* EH; *sic gnomon* KOQ, *ad gnomonem* ERC, *per* VI. *horum. Atqui ut hic in circulo eccentrico* KL, *sinus arcus* AK, *ad* EH *vel* AH, *sinum totum, sic etiam in epicyclo, perpendicularis* δϰ (*ex* δ *puncto arcus* γδ, *qui est ipsi* AK *similis, in diametrum apsidum* βγ.) *est ad semidiametrum epicycli* βγ. *Quare etiam ut gnomon* KOQ *ad gnomonem* ERC, *sic quadratum* δϰ *ad quadratum* βγ. *Sed ipsi* βγ, *æqualis est* HN. *Et potentia* HN *æquat gnomonem* ERC, *per* VII. *Ergo & potentia* βγ *æquat gnomonem* ERC: *ac proinde potentia* δϰ, *perpendicularis ex modo dicto epicycli puncto, æquabit gnomonem* KOQ. *Sed illius perpendicularis* δϰ *potentia, est excessus ipsius* δα *circumferentialis super* ϰα *diametralem. Ergo & gnomon* KOQ, *æqualis illi, est excessus quadrati* δα, *super quadratum* ϰα. *Sed* KN *est æqualis ipsi* δα. *Ergo* KN *excedit ipsam* ϰα, *gnomone* KOQ. *Eodem vero gnomone excedit & quadratum* MN. *Ergo* MN *&* ϰα, *diametrales sunt æquales. Quod erat demonstrandum. Similiter & de* NY *demonstrabitur, quod æquet ipsam* αμ, *siquidem* ζη *similis sit ipsi* CI. *Et sic de omnibus.*

XII.

PORRO indidem etiam hoc patet, quod

Area circuli & totaliter & per partes singulas, sit mensura genuina summæ linearum, quibus distant arcus elliptici itineris Planetarii, a centro Solis.

Nam per IX. *horum, si totius circuli area æquiparatur diametralibus distantiis omnibus, omnium arcuum, susceptæ divisionis: partes areæ illius ut* KNA, *terminatæ ad* N *punctum, unde consurgit eccentricitas, æquiparantur illis distan-*

illis distantiis diametralibus, quæ competunt arcui K A *aream illam complexo.* Cap. XLIX.

Per XI. vero hic præmissam, diametrales distantiæ R T, T I, *hoc est* κα, μα *per caput* XL, *sunt eædem cum distantiis* M N, N Y, *punctorum ellipsis* M. Y.

Ergo ut area circuli ad summam distantiarum ellipsis, sic pars areæ circuli K N A, *terminata ad Solis centrum* N, *unde consurgit eccentricitas, ad summam illarum ellipsis distantiarum, quæ competunt arcui elliptico* A M, *totidem graduum, quot habet arcus circuli,* A K *aream complexus.*

XIII.

Oritur vero hic dubitatio: Si area AKN æquivalet distantiis omnibus ab N, arcus elliptici A M, punctorum totidem, quot ponimus inesse AK: quinam ergo sit ille arcus ellipticus, hoc est, ubi terminetur? Nam videtur ille non terminari debere per lineam K L perpendicularem. Causa hæc est, quia hoc pacto per *IV*. horum elliptici arcus inæquales, respondent æqualibus circuli. itaque minores arcus sunt circa A. C. vertices, majores circa B. Atqui videtur necesse esse, ut æquales orbitæ ellipticæ arcus sumantur, siquidem moras Planetæ in illis æstimare & comparare velimus. Et nominatim, quia certum est, finem hujus arcus debere distare ab N, longitudine M N; igitur ut capite LVIII, centro N, spacio N M, arcus M Z ductus. ostendit alicubi punctum, terminans illum arcum ellipsis, & videtur id punctum futurum non M, sed Z, quo secat arcus lineam K H, ut sit arcus ille orbitæ A Z.

Respondetur, Omnino arcum ellipseos, cujus moras metitur area A K N, debere in partes inæquales dividi, & minores esse eas, quæ sunt vicinæ apsidibus.

Esto enim, ut ipsum Planetæ iter A B C *dividatur in arcus æquales. Quia igitur Planeta in arcu* A, *tanto versatur longius quam in* C, *quanto* N A *longior est quam* N C; *utraque vero* N A *&* N C *æquant junctæ diametrum ellipsis longiorem; &* H B *est semidiameter ellipsis brevior: brevior etiam erit mora Planetæ in arcu ad* B *& opposito arcu junctim, quam in arcubus æqualibus* A *&* C *junctim. Ut ergo mora circa* A *&* C *fiat brevior, circa* B *& oppositum longior, & sic semper binorum oppositorum arcuum junctæ moræ fiant æquales; oportet arcus apud* A *&* C *fieri minores, apud* B *& oppositum majores. Id autem fit per* K M L *perpendiculares, ut patet ex ipsa objectione.*

Sed hac solutione id tantum obtinuimus, ut certum esset, circa A. C. breviculos arcus esse debere. Utrum autem hi ipsi arcus, per K M L perpendiculares determinati, sint justissimi illi arcus, nondum constat. Jam autem patebit in hunc modum.

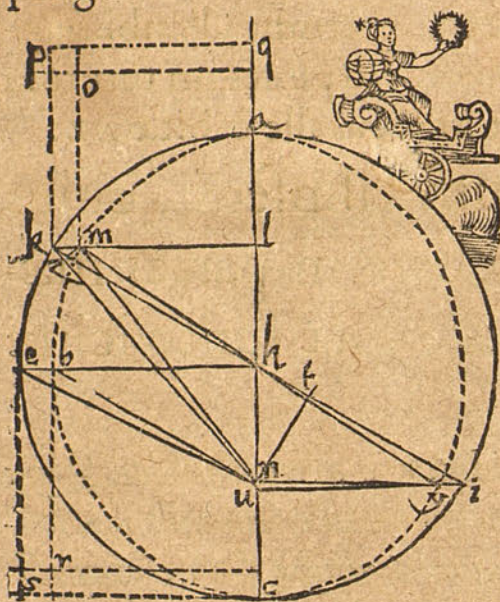
XIV.

Si quis ellipsin A M C in arcus quotcunque æquales divideret, iisque singulis suas ab N distantias assignaret, pro summis vero distantiarum

Cap. LIX. in AM.AB.ABC. usurparet areas AMN, ABN, ABCNA: ei per *X.* protheorema accideret error idem, qui supra cap. XL. accidit, cum hoc ipsum tentaremus in circulo perfecto, quod hic tentari ponitur in ellipsi: ut scilicet duæ MN, NY, duorum punctorum M.Y. ex centro H oppositorum, censerentur pro MHY breviori.

Si vero idem ille divideret ellipsin AMC, in arcus totidem inæquales, contra quam protheoremate X, hac lege, ut diviso primum circulo AKC in arcus æquales, postea a singulorum arcuum terminis ducerentur in AC perpendiculares KL, secantes ellipsin AM, etiam in arcus; atque pro horum arcuum distantiis ab N usurparetur area elliptica: tunc errori commisso medicina afferetur, & compensatio perfectissima.

Id probabo de initiis quadrantum A & C: de finibus eorum B: & progressu intermedio.



In principiis quadrantum A, C, *si usurpentur duæ lineæ* NA, NC, *pro linea* AHC, *error nullus est; in fine vero, si pro* BN, *hoc est pro* EH, *usurpem* BH, *error seu defectus contingit maximus, quantitate* BE: *per X. protheorema. Et per VII. protheorema hujus capitis, ut* HE *ad* EB, *sic debita longitudo ad errorem, qui hoc loco committitur. Si ergo tota summa omnium distantiarum accepit mensuram, peccantem in defectu, aream scilicet ellipseos; tunc distributo defectu in distantias singulas, per vim operationis seu computationis nostræ, fiet, ut* NA, NC, *nimis breves accipiantur, respectu hujus mensuræ omnium; quæ nobis mentitur, omnes lineas æqualiter in defectu peccare; cum tamen* NA, NC *non peccent. Justum quidem modulum in summam hanc contulerunt: at summæ distributione vicissim facta, non justum receperunt, quia summam aliæ lineæ circa* B *defraudaverunt.*

Vide nunc, quomodo huic errori eadē in proportione medeamur.

Nam per IV. protheorema hujus capitis, arcus minimi AK, AM, *circa apsidas* A *vel* C, *sunt in proportione ipsius* KL *ad* LM, *hoc est ipsius* EH *ad* HB: *qua eadem in proportione peccabant prius in defectu, lineæ rectæ circa* B. *Et vicissim, circa* B, *arcus minimi circuli & ellipsis, puta* KE, & MB *æquantur; quemadmodum prius, lineæ rectæ* AN, NC *junctæ, æquabantur lineæ* AHC. *Itaque, ut prius in negocio rectarum, sic jam in negocio arcuum, cogitata media & æquabili arcuum mensura, erit illius respectu parvus arcus apud* A *vel* C *apsidas, longus*

apud

apud B *medias longitudines*. Atque sic, ubi nimis breves distantiæ, respectu suæ vitiosæ summæ, in peccante area ellipsis propositæ, ibi parvi arcus, respectu suæ mediocritatis, ut in A.C. & ubi nimis longæ distantiæ, ibi nimis longi arcus ut in B. Itaque quanto minus moræ nobis in calculo accumulatur per breviculam distantiam circa apsidas, tanto plures distantiæ adhibentur tali arcui, utpote in parvas partes secto, & cuilibet tali parti, distantiâ suâ assignatâ: Et vicissim, quanto plus moræ per singulas distantias nobis in calculo supra debitum accumulatur, circa longitudines medias B; dum partem defectus, qui huic loco inest, transscripsimus apsidibus A.C. innocentibus: tanto pauciores calculus colligit distantias, utpote a magnis arcus partibus emendicatas. Illic in A.C. quod singulæ non possunt distantiæ, ob brevitatem in calculo, id crebritate præstant, ut justas moras accumulent: Hic, quod longitudine, quam in calculo sunt nactę, peccarent, id latius & laxius dispersis rursum eripitur.

Dixi de initio & fine, quod eadem proportione, quæ est F H ad HB, incipiant differre & arcus circuli ab ellipticis in A & C, & distantiæ justæ, ab iis, quas area ellipsis colligit, in B, & opposito; eadem etiam proportione desinant differre, nimirum proportione æqualitatis, arcus quidem in BE, distantiæ vero in A.C.

DICENDUM nunc est idem etiam de progressu intermedio.

Etenim lineæ N A, N C, *a parvis initiis, per celeria incrementa, superant aliquo notabili, lineas* A H C; *& vicissim, ubi maxime superant, ut* B N *ipsam* H B, *ibi incrementa sensim emoriuntur: in medio sunt maxima, circa anomaliam eccentrici* 45.

Patet id quadantenus ex æquationis angulo & secantibus. Quantum enim secans anguli æquationis Opticæ differt a sinu toto, tantundem fere differt B N *a* B H; *oppositis angulis æquationum, se mutuo ad hanc proportionem adjuvantibus. Atqui incrementa secantum æquationis Opticæ circa gr.* 45 *sunt fere maxima; initio & fine quadrantis tarda. Vide de his finem cap.* XLIII.

Atque eadem in proportione progrediuntur etiam incrementa arcuum ellipticorum perpendicularibus K L *distinctorum. Nam in principiis* A. C. *arcus* AK, *semper ab* A *inceptus, ad incrementum suum est, ut* LK *ad* KM. *Sed ipse arcus totus parvus. Igitur parvum & incrementum. In fine, circa* B, *proportio* A E *ad* A B *fere ad æqualitatem redigitur, etsi magnus est arcus* AB, *utpote vicinus quadranti: ut ita rursum parvum sit incrementum. In medio igitur circa* 45 *evidentissimum est incrementum arcuum.*

Patet igitur, etiam in progressu æquales esse rationes, quantum subtili consideratione licet inquirere.

Demonstratio ut certissima, ita ἄτεχνος est & ἀγεωμέτρητος, quantū quidem attinet hanc partem, de progressu intermediorum augmentorum. Cuperem, ut cætera, sic hanc quoque particulam, geometrice & ἐντέχνως expediri; sic ut etiam Apolloniis satisfiat. Interim dum alius quispiam hanc invenerit & adornaverit, oportet nos hac esse contentos.

XV.

SED PERTEXAMUS DEMONSTRATIONEM.

Cap. LIX.

Arcum ellipseos, cujus moras metitur area AKN, debere terminari in LK, ut sit AM.

Hactenus enim versamur in hac fictione, si quis tantum abundaret ocio, ut aream ellipseos vellet computare, futurum esse, ut area ellipseos AMN usus, loco distantiarum ipsius AM totidem, quot sunt in AK arcus æquales, non sit a scopo aberraturus. Hæc sit nobis instar propositionis majoris hactenus demonstratæ.

Minorem jam subjungam ex protheoremate hujus capitis III. in quo ostensum est, uti area AKC *se habet ad aream* AMC, *sic etiam esse aream* AKN *ad aream* AMN. *Concluditur igitur, cum æquemultiplicium proportio sit eadem, ipsam etiam aream circuli* AKN *metiri summam distantiarum diametralium (ut* KT, TI*) seu ellipticarum, ipsius* AM, *totidem, quot insunt partes in* AK. *Vnde patet, recte partibus ellipseos circa* A.C. *confertiores tribui distantias, totidem nempe, quot constituuntur in ea sectiones, per perpendiculares* KL, *ab æqualibus arcubus ipsius* AK *venientes.*

Ne quis de veritate rei dubitet, diffisus subtilitati & perplexitati argumentationis, res ipsa prius innotuit per experientiam in hunc modum. Constitui ad singulos gradus anomaliæ eccentri, pro distantiis ab N, lineas KT, TI diametrales. Singulas etiam ordine ad summam priorum adjeci. Collectis omnibus summa fuit, 36000000, ut par est. Comparatis igitur singulis summis cum totali, ut (in regula proportionum) summa 36000000 sic esset ad gradus 360 (nomen artificiale temporis totius restitutorii) ut summæ singulæ ad suas significatas moras: præcisissime prodiit idem, in secundis etiam scrupulis, quod prodibat, si dimidiam eccentricitatem in sinum anomaliæ eccentri multiplicassem, & cum area circuli, quæ valeret itidem 360 gradus (nomen artificiale temporis restitutorii) comparassem.

Deinde, cum essem in ea opinione, justam distantiam NM, applicandam esse lineæ KH, ut esset ZN, itaque anomaliam coæquatam ZNA inquisivissem, attribuens eam anomaliæ mediæ AKN: manifeste dissenserunt æquationes a mea hypothesi vicaria capitis XVI. eratque circa 45°, coæquatæ excessus a vero, per experientiam observationum invento, minutorum $5\frac{1}{2}$ defectus; circa gr. 135. circiter 4 minutorum. At AM sic applicatâ, ut in KC terminaretur, tunc MNA coæquata applicata mediæ anomaliæ AKN, exquisitissime cum vicaria, hoc est, cum observationibus consensit. Cum igitur constaret de reipsa, postea impulsus sum ad inquirendam, ex principiis semel susceptis, ipsam etiam causam rei, quam hoc capite, quam potuit fieri artificiosissime

& cla-

& clarissime, lectori detexi. Quod nisi causæ Physicæ, initio a me susceptæ, loco principiorum, probæ essent, nunquam in tanta subtilitate inquisitionis consistere potuissent.

Si qvis putat, obscuritatem hujus disputationis ex mei ingenii perplexitate oriri: ei ego culpam hanc hactenus fatebor, quod hæc intacta relinquere noluerim, quantumvis obscurissima, nec valde necessaria ad Astrologiæ exercitium, quem unicum finem plerique statuunt hujus Philosophiæ cœlestis. Cæterum quod materiam attinet, rogo hujusmodi aliquem, ut Apollonii Conica legat. Videbit, esse quasdam materias, quæ nulla ingenii felicitate ita tradi possint, ut cursoria lectione comprehendantur. Meditatione opus est, & creberrima ruminatione dictorum.

CAPVT LX.

Methodus, ex hac Physica, hoc est genuina & verissima hypothesi, extruendi utramque partem æquationis, & distantias genuinas: quorum utrumque simul per vicariam fieri hactenus non potuit. argumentum falsæ hypotheseos.



QVIA capitibus LVI. LVIII. LIX. Planeta in diametro, versus Solem extensa, ponitur ad Solem accedere, & ab eo reçedere, & per hoc facere orbitam ellipticam; in singulis vero punctis orbitæ tantas facere moras, quanta est distantia illius puncti a Sole: opportunissimum nobis accidit compendium capitis LIX præmissi, ad summam aliquot morarum subito colligendam. Ostensum enim est, demissa ex circulo perpendiculari in diametrum longiore ellipsis in circulo descriptæ, (sit in priori schemate KL demissa in AC) sic ut secet ellipsin in M, & posito Sole in N; summam omnium distantiarum a Sole N punctorum in arcu AM, inesse in area AKN.

Posito igitur arcu ellipseos AM, *qui denominationem habet ab arcu circuli* AK, *datur area* AHK, *sector arcus* AK. *a quo arcu & mensuratur sector iste in ea mensura, in qua tota circuli area est* 360. — Data anomalia eccentri invenire anomaliam mediam illi respondentem,

Et quia datur arcus AK, *datur & sinus* KL. *Vt vero* KL *ad* EH *sinum totum, sic* HKN *area ad* HEN *aream, ut demonstratum cap.* XL. *Cum igitur detur* HN *eccentricitas; dimidium ejus in* HE *ductum, describet aream* HEN. *Cujus valor semel statim initio inquiritur, ut sciatur, si tota area circuli, valeat tempus* 360, *quid hæc valeat areola.* — Sive partem æquationis physicam.

Semel itaque cognita area HEN, *facilimum est, inquirere per regulam proportionum, aream* HKN. *Vt enim* EH *ad* KL, *sic* NEH *ad* NKH *aream, sive ejus valorem in gradibus minutis & secundis; quæ addita ad valorem* KNA, *con-*

 stituunt

Cap. LX.

Ὅροι.
Æquationis pars a] Optica

stituunt KNA *mensuram temporis, quod Planeta conficit in* AM. Hæc igitur est una pars æquationis, quam dico [a] Physicam, sc. area HKN. Etsi tabulas sic adorno, ut æquationis mentione non sit opus; nec separata columna sit, quæ partem æquationis [b] Opticam, id est, angulum NKH exhibet. Mihi magis familiares erunt termini Anomaliæ mediæ, Anomaliæ eccentri, Anomaliæ coæquatæ. [c] Anomalia media est tempus artificiose denominatum ejusque mensura area AKN. [d] Anomalia eccentri est iter Planetæ ab apogæo, arcus sc. AM ellipseos, ejusque denominator, arcus AK. [e] Anomalia coæquata, est apparentia arcus AK quasi ex N scilicet angulus ANK.

b] Physica.

c] Anomalia media.

d] Anomalia eccentri.

e] Anomalia coæquata.

Data anomalia eccentri invenire coæquatam.

Igitur angulus anomaliæ coæquatæ sic habetur. *Datu arcu* AK, *datur sinus complementi* LH. *Vt autem totus ad* LH, *sic tota eccentricitas ad portionem addendam ad 100000 (vel infra 90 gradum subtrahendam) ut habeatur genuina distantia Martis a Sole, scilicet* NM. *In triangulo igitur* MLN, *angulus ad* L *rectus est, &* MN *datus, &* LN *quoque data. Componitur enim ex* LH *sinu complementi* AK *distantiæ ab apogæo seu anomaliæ eccentri, & ex* HN *eccentricitate. Infra gradum 90° pro summa* LH, HN, *sumenda est earum differentia, & pro complemento anomaliæ eccentri, excessus ejus. Non latebit igitur angulus* LNM *anomaliæ coæquatæ.* Hic facile quivis colligit, quid in altero semicirculo sit mutandum.

Data anomalia coæquata, invenire anomaliam eccentri, & sic mediam quoque.

Vicissim, data eccentricitate & coæquata, datur anomalia eccentri: paulo quidem laboriosius, sive demonstrative procedamus, sive per analysin.

Præparatio ad hoc.

Demonstrative hac methodo investigari potest, scilicet per mensuram anguli, quo angulo KM ingressus Planetæ a K quolibet puncto circuli, quasi ex centro Solis N spectatur. Constat ea methodus ex aliquot protheorematibus.

I.

Lineolæ ingressus Planetæ ad diametrum apsidum, crescunt in proportione sinuum anomaliæ eccentri.

Vt enim EIF *ad* KL, *sic* EB *ad* KM. *Receptum est capite* LIX, *& demonstratum in Conicis.*

II.

Connexis terminis lineolæ unius cum centro; & posito, quod lineola maneat eadem quantitate apud omnia puncta eccentri; Tangens anguli ad centrum decrescit fere in proportione sinuum complementi anomaliæ eccentri.

Sit D



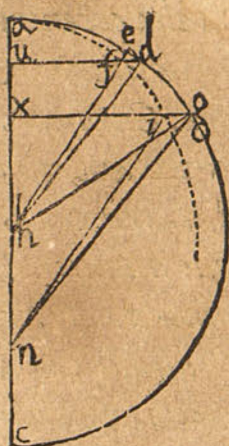
Sit DE *lineola, pars* DV *sinus recti, anomaliæ eccentri* AD. *Connectantur termini* D. F. *Cum* H, *&* HF *continuetur. & tangat recta* ED *circulum in* D, *secans* HF *in* E. *Cum ergo* DVH *sit rectus, erit* VDH *complementum ipsius* VHD *anomaliæ eccentri, ad rectum. Ac cum &* EDH *sit rectus, erit* HED *minor quam rectus, quantitate* EHD. *quæ pene nullius est momenti, cum ubi maxima, non superet 8 minuta. Ac eadem de causa,* VFH *hoc est* EFD *major est quam* FDH *complementum anomaliæ eccentri, sed quantitate* FHD *nullius momenti. Cumque* FED *sit paulo acutior recto, erit & arcus ipsi* FED *circumscriptus paulo longior semicirculo: ac ideo* ED *ad* DF, *ut sinus anguli, qui paulo superat complementum anomaliæ eccentri, ad sinum, qui paulo, imo nihil fere, minor est toto sinu. Manente igitur* FD *per totum quadrantem in hac longitudine,* ED *quamproxime proportionatur sinubus complementi anomaliæ eccentri. Nam manente longitudine* FD, *& termino* D *in* A *stante, angulus* FDH *est rectus, ideoque &* FHD *maximus, & tunc* DFH *omnium acutissimus est, itaque arcus super* FD *omnium longissimus. Ex eo, cum descensu ipsius* FD *ab* A, *decrescit arcus* FED, *crescit angulus* FED, *donec in gradu 90* FD *fit pars lineæ* DH. *quare* HF *in* HD *competit, &* ED *evanescit: atque ibi, (per analogiam) arcus super* FD, *æquat semicirculum, estque omnium minimus.*

III.

Connexis terminis lineolæ ingressus Planetæ ad diametrum apsidum, quanta obvenit cuilibet anomaliæ eccentri; Tangentes angulorum ad centrum (& sic in minimis, ipsi etiam anguli) crescunt, fere in proportione, composita ex proportione sinuum, & proportione sinuum complementi, anomaliæ eccentri: hoc est, in proportione rectangulorum quadrantis, quæ existunt, multiplicatis sinubus angulorum in sinus complementorum, sic ut rectangulum maximum ad gradus 45 se habeat ad angulum maximum ejusdem nomaliæ eccentri 45, ut rectangula cætera ad angulos cæterarum anomaliarum eccentri. Rectangula quadrantis quæ?

Nam ad angulos hos, ut EHD, *duo concurrunt; ipsa longitudo ingressus a nulla ad maximam; & apparentia cujusque a nulla ad maximam: At per I. ingressus crescunt in proportione sinuum: & per II. angulorum Tangentes quo spectantur hi ingressus, quasi ex centro eccentrici, decrescunt in proportione sinuum complementi. Illo nomine fit, ut angulus sit nullus in* A, *quando sinus nullus; hoc nomine angulus est nullus in anomalia eccentrici 90, quando*

Cap. XLIX.



quando sinus complementi nullus: ac proinde rectangulum utrinque evanuit. At in anomalia 45 fere, F D jam evasit major dimidia, quia sinus 70711 est major dimidio 50000 sinus totius: angulus vero ejus E H D adhuc est major dimidio; quia sinus complementi adhuc major dimidio, scilicet & ipse 70711. Itaque rectangulum quadrantis fit omnium maximum; & simul quadratum; æquans dimidium de quadrato radii sc. 5000000000.

IV.

Angulus ingressus Planetæ a circumferentia circuli ad diametrum apsidum, idem est in anomalia eccentri, apud centrum eccentrici, & in anomalia coæquata circulari, totidem graduum, apud centrum Solis.

Ὅρος. Anomalia hæc dicitur coæquata circularis; quia non est vere coæquata; esset autem, si orbita Planetæ esset circulus.

Constituatur ipsi anomaliæ eccentri A H D, *coæquata æqualis* A N G, *ad circumferentiam circuli* G. *hoc est. ducatur ipsi* H D *parallelos* N G. *& ex* G *perpendicularis* G X *veniat in* A C, *in qua sit* G I *ingressus Planetæ justus. &* I *cum* N *connectatur. Quia ergo ut* V D *ad* D F, *sic* X G *ad* G I, *per* I; *ut vero* V D *ad* D H, *sic* X G *ad* G N, *propter similitudinem triangulorum: ut igitur* F D *ad* D H, *sic* I G *ad* G N. *& sunt æquales* F D H *&* I G N. *Æquales igitur etiam* F H D *&* I N G. *Et* H *est centrum eccentrici,* N *vero centrum Solis. Angulus igitur, &c. Quod erat demonstrandum.*

V.

Anguli, quo coæquata fictitia, quæ circulo nititur, differt a coæquata vera, quæ ellipsi innititur, mensura genuina & verissima, est rectangulum sub sinu anomaliæ coæquatæ fictitiæ, & sinu complementi anomaliæ coæquatæ veræ.

In schemate eodem, multiplicato sinu anguli A H D *in sinum anguli* V F D, *preditura erat genuina mensura anguli* F H D *per III. At per IV. angulorum* V H D *&* X N G *æqualium, sinus est idem, itemque &* V F H, X I N *sinus idem. Ergo multiplicato sinu anguli* X N G *anomaliæ coæquatæ fictitiæ, in sinum anguli* X I N *complementum ipsius* X N I, *qui est coæquata vera; prodit mensura genuina anguli* F H D; *hoc est per IV. anguli* I N G; *differentiæ inter* X N G *&* X N I.

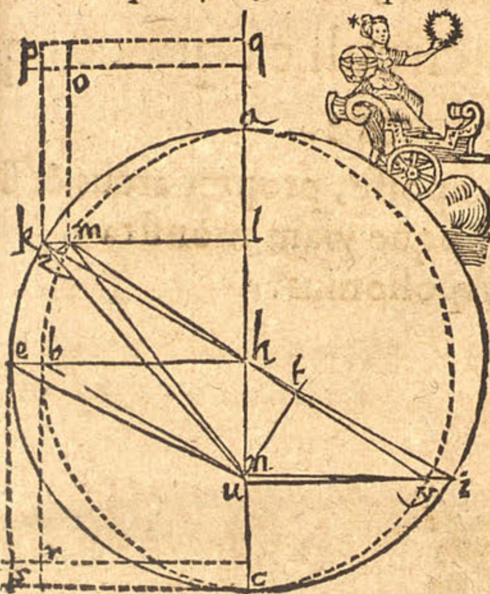
Corollarium.

Quia parva est differentia I N G, & nuspiam major q̃ minutis, multo adhuc minor in effectu futura est differentia inter rectangula per X I N & per X G N sinum constituta.

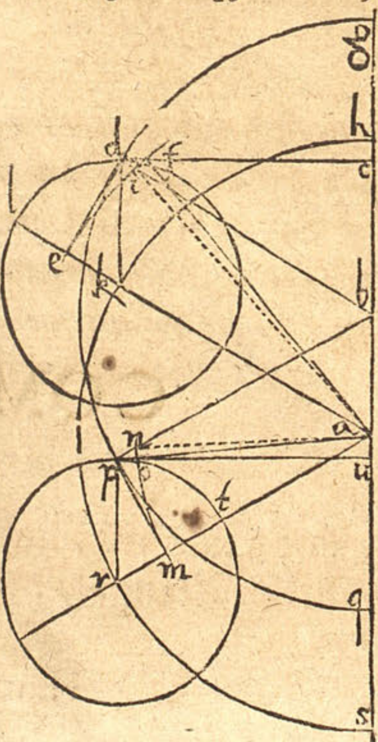
Hinc

Hinc praxis fiet iſta. *Dato angulo anomaliæ coæquatæ veræ, multiplicetur ejus ſinus in ſinum complementi. Facti duplum, abjectis* V *ultimis, multiplicetur in maximum ingreſſus angulum ad anomaliam* 45°. *Prodibit angulus ingreſſus, ad datam anomaliam. Qui additus ad coæquatam veram* XNI, *dat fictitiam* XNG. *Per quem angulum, & latera* NH, HG *nota, invenitur* AHG *anomalia eccentri, &* * HGN *valor trianguli, ut hactenus.* Data anomalia coæquata invenire anomaliam eccentri reſpondentem,

Maximum vero angulum ad anomaliam 45° inquirere non eſt difficile. *Sit* VHD 45°. *Ergo ut totus ſinus ad 70711, ſic 429 vel correctius 432 maximus ingreſſus, videlicet maxima latitudo lunulæ, ad* FD *315. Cumque jam in gr.* 45° *ſint æquales* HV, VD; *aufer* FD *315 ab* VD *70711. remanet* VF, *70396. quæ cum* HV *dat angulum* VHF $44^{\circ}.52'.19''$. *qui differt a* $45^{\circ}.0'.0''$. *tantum per* $7'.41''$. Atque hic eſt maximus angulus ING. * Et anomaliam mediam.



SEQVITVR alter modus per Analyſin, cujus hæc fundamenta ſunt. *In ſchemate cap.* LIX, *dato angulo* MNL, *datur proportio linearum,* MN, NC: *& ſcio, quod* MN, *&* LN *ſint compoſitæ ex partibus notæ & permutatæ proportionis. Nam in* MN *ineſt ſinus totus, notus; in* LN, *ineſt* HN, *eccentricitas nota. Reſiduum de* MN *ad reſiduum de* LN, *hoc eſt ad* LH, *eam habet proportionem, quam habet eccentricitas* AN *ad ſinum totū. Vide ſi mavis, etiam ſchema capitis* LVIII. *Ergo ſit* MN 100000 + 1 ℞, LN *ex angulo* MNL 30° *ſit* $\frac{8660300000 + 86603}{100000}$ ℞, *&* NH *9265 vel* $\frac{926500000}{100000}$, *ut ſit* HL $\frac{7733800000 + 86603}{100000}$ ℞. *Vt vero* HN *9265 ad* 1 ℞, *ſic 100000 ad* LH. *Igitur* HL *ſecunda vice eſt* $\frac{100000}{9265}$ ℞ *id eſt* $\frac{1079320}{10000}$ ℞; *prius* $\frac{7733800000 + 86603}{100000}$ ℞. *Ablatis denominatoribus, & quæ poſſunt utrinque æqualiter auferri, reſtant 992717* ℞ *æquales numero 7733800000. Itaque una radix valet 7744. eſtque* MN *107744. Et quia ut* HN *ad hanc radicem, ſic totus ad* LH, *Erit igitur* LH *83583. ſinus ipſius* KE $56^{\circ}.42'$ *complementi anomaliæ eccentri* AK $33^{\circ}.46'$. *Qua inventa, jam, ut paulo prius, invenitur & area* AKN, *menſura temporis ſeu anomalia media. In ſchemate cap.* LVIII. *ſunt iſta clariſſima. Sit* GQ *eccentricus,* AB *eccentricitas,* GD *vel* LD *anomalia eccentri,* FAC *coæquata,* FC *vel* EA *diſtantia. Vt igitur* AK *ad* AB, *ſic* BC *ad* KE: *& in* CAO *coæquata, ut* AR *ad* AB, *ſic* BV *ad* RM. *Igitur* EK *vel* RM *ponitur eſſe una Radix. Cætera ut ſupra.*



At data anomalia media, nulla Geometrica methodus eſt, perveniendi ad coæquatam, videlicet ad anomaliam eccentri. Nam anomalia media eſt compoſita ex duabus areæ partibus, ſectore & triangulo: quorum ille quidem numeratur ab arcu eccentri; hoc, ab ejus arcus ſinu, in valorem trianguli maximi multi- Data anomalia media invenire anomaliam eccentri & ſic coæquatam.

CAP. LX. plicato reſectis ultimis. At proportiones inter arcus & eorum ſinus, infinitæ ſunt numero. Itaque ſumma utriusque propoſita, dici non poteſt, quantus ſit arcus, quantus ejus ſinus, reſpondens huic ſummæ; niſi prius exploremus, dato arcu, quanta evadat area: hoc eſt, niſi tabulas conſtruxeris, & ex iis poſtea opereris.

HÆC EST MEA ſententia. Quæ quo minus habere videbitur Geometricæ pulchritudinis, hoc magis adhortor Geometras, uti mihi ſolvant hoc problema:

Data area partis ſemicirculi, datoque puncto diametri, invenire arcum, & angulum ad illud punctum: cujus anguli cruribus, & quo arcu, data area comprehenditur. Vel: Aream ſemicirculi ex quocunq; puncto diametri in data ratione ſecare.

Mihi ſufficit credere, ſolvi a priori non poſſe, propter arcus & ſinus ἑτερογένειαν. Erranti mihi, quicunque viam monſtraverit, is erit mihi magnus Apollonius.

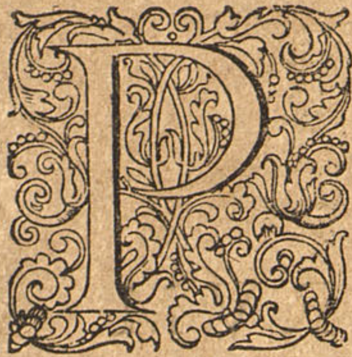


COM-

COMMENTARIORVM
DE
MOTIBVS STELLÆ
MARTIS
PARS QVINTA.
DE
LATITVDINE.

CAPVT LXI.

Examen loci Nodorum.



ROPORTIONE orbium MARTIS & TERRÆ, eccentricitate utriusque, & figura itinerum in superioribus certissime inventis, jam facile est nobis illa, quæ supra capitibus XI. XII. XIII. XIV. crassiori Minerva indagavimus, hic perficere.

Incipiamus a Nodis. Anno MDXCIII D. X Decembris, vesperi hora VII M. o visus fuit Mars in 4°.44'. ♈, cum latitud. 0°. 1'. 15". Meridiana, sine consideratione parallaxis; altitudo vero 35°½, immunis ab refractionibus. Post dies DCLXXXVII integræ revolutionis Martis, Die XXVIII Octobr. anni MXCV H. XI M. XXX. post meridiem inventus est Mars in altitudine 51°. in 18°.35'. ♉, cum latitudine 4'½ meridiana, sine parallaxis consideratione. Et rursum DCLXXXVII diebus ante, sc. MDXCII D. XXIII Ianuarij vesperi H. X habuit rursum latitudinem meridianam 1'. minutorum altus 25°. gr. Denique subtractis aliis DLXXXVII diebus, ut perveniamus in VII Martii anni MDXC, Mars die quarto Martii hora VII. in altitudine graduum 14°. visus est habere latitudinem 3'. 20". Meridianam. quæ major erat apparitura, nisi Mars in hac humilitate refracte, nimisque alte apparuisset. Nam refractio hujus altitudinis est 3½ minutorum; de quibus circiter 2' cedunt latitudini, ut fuerit visa Meridiana latitudo 5'. Cum autem triduo anticipemus diem correspondentem cæteris, hoc quidem spacio temporis, accessu ad Nodum per gradus 1°½, deteruntur minuta tria de inclinatione, sed quæ in latitudinem conversa, paulo quid minus efficiunt, ut ita restent die VII Martii minuta 2'½ latitudinis, & forte minus aliquid, si refractio minor fuerit. nec enim constantissima est ejus quantitas.

Esto latitudo anno MDXC. 1' minutum, anno MDXCII. 1'½ minuta, anno MDXCIII. 2'½ minuta, anno MDXCV ad horam VI. minuta 4'½, ut hinc inde unius minuti peccatum fateamur in partes contrarias. Ostendetur hisce latitudinibus nobis inclinatio 1'½ minutorum, quæ poscunt sibi circiter 40' minuta distantiæ a Nodo. Hæc solummodo consensus causa.

Sed accuratius efficiemus quod volumus, per annum MDXCV. Nam cum XXVIII Octobris H. XII fuisset latitudo 4'½ Meridiana, sequenti III Novembris, hora eadem, post dies VI, fuit latitudo 19'.45". Borealis. Igitur diebus VI mutata est latitudo per 24 minuta. dietim igitur per 4 minuta. Cumque XXVIII Octob. H. XII fuerit eccentricus locus 16°.8'⅓ ♉, & 4'½ minuta residua latitudinis, conficiantur die uno & octava parte, post quod tempus accedunt MARTI 31' minuta: Erit igitur Nodus in 16°.45'⅗ ♉, anno MDXCV Novembris initio.

CIRCA nodum alterum non ita crebræ fuerunt observationes. Susti-

Sustinebit igitur solus annus MDLXXXIX fidem hujus operationis. Cum enim anno MDLXXXIX D. VI Maji Mars habuerit Boream latitudinem $6\frac{1}{3}$ minutorum; confecit illa, ex analogia motus latitudinis ad dies præcedentes, diebus $2\frac{1}{3}$, Maji VIII hora XX: quando invenitur locus ejus eccentricus 16°.42'. ♏. qui esset anno MDXCV 16°.47'.♏, nodi descendentis, cum prius invenerimus ascendentem in 16°.45$\frac{2}{5}$' ♉. Nodi igitur anno MDXCV completo sunt in 16°.46$\frac{1}{3}$' ♉.♏. Cap. LXI.

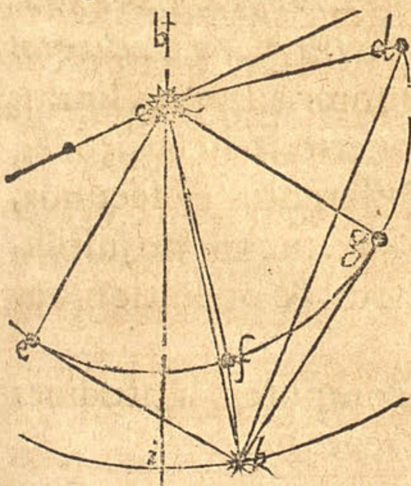
CAPUT LXII.

Examen inclinationis planorum.

ANNO MDXCIII D. XXV Augusti H. XVII M. XXVII. visus est Mars Soli oppositus in 12°. 16'. ♓. Die XXIII fuit latitudo 6°.7'. 30''. Die XXIV fuit 6°.5'.30''. Die XXIX fuit 5°.52'.15''. Igitur diebus V decrevit latitudo per 13'.15''. Sed die uno ante oppositionem per 2'. Ad hanc igitur analogiam, si die & hora oppositionis ponatur latitudo 6°.2'.30''. non dimidii scrupuli error erit.

Observatæ sunt hæ latitudines in altitudine Martis 22° graduum, quæ jam liberare censetur Fixas a refractione. Cum ergo fuerit anomalia coæquata 166°.36', distantia Martis & Solis fuit 138556, Terræ & Solis 100666. *Hinc in schemate capitis* XIII, *si* A *Sol*, B *Terra*, C *Mars*, *&* AB *100666*, AC *138556*, *&* EBC *6°.2'.30'': arguitur* BAC *declinatio orbitæ ab ecliptica hoc loco* 1°.37'.22''. Ac cum sit nodus in 16°.45' ♉, hinc aufero 12°.16'.♓. Restat arcus 64°.27'. Et ut sinus istius ad hanc inclinationem 1°.39'.22'', sic sinus totus ad 1°.50'. 10''. inclinationem limitis Austrini.

Sed quia locus paulo longius abest a limite, ut omnis suspicandi ansa præcidatur; age consulantur observationes extra situm acronychium, ubi Mars propior est limiti. Qua opera, unà tradam etiam demonstrationem proportionis, quæ est inter inclinationem & visam latitudinem, universalius. Anno MDXCIII Die XXI Iulij H. XIV. astronomice, visus est Planeta in 17°.45$\frac{3}{4}$' ♓, cum latitudine 5°.46$\frac{1}{4}$' Meridiana. Ad hanc vero horam invenitur locus eccentricus Martis 20°.1$\frac{1}{2}$' ♒, Solis vero locus 8°.26' ♌.



In schemate præsenti sit EA *in* 8°. 26'. ♌, KA *in* 20°.1$\frac{1}{2}$' ♒. *Erit* EAK *commutationis veræ angulus* 11°.35$\frac{1}{2}$'. *Sit etiam* EK *in* 17°.45$\frac{3}{4}$' ♓. *Dico, ut est sinus* AEK *ad sinum* EAK, *sic esse sinum inclinationis ipsius* K *ad sinum latitudinis ejus visæ. Intelligatur enim inclinatio ipsius* K *linea recta ex corpore Planetæ, perpendiculariter in eclipticam demissa. Erit igitur, ut distantia* EK *ad distantiam* AK, *sic sinus apparentiæ ipsius lineæ* K *ex* A, *ad sinum apparentiæ ejusdem ex* E. *At ut sinus* EAK *ad sinum* AEK, *sic distantia* EK *ad distantiam* AK. *Ergo ut sinus* EAK *ad sinum* AEK, *sic sinus apparentiæ lineæ* K *ex* A. *ad sinum apparentiæ ejusdem ex* E.

Minor nota est ex doctrina Triangulorum, & nominatim ex Numero XIV *libri* III *Triangulorum* LANDSPERGII. Major indiget probatione. *Sit ergo recta* V O, *ex cujus duobus punctis* P *&* M *erigantur duæ perpendiculares & æquales* P Q *&* M L. *& connectantur* Q *&* L *termini, cum puncto lineæ* V O, *quod sit* O. *Centro vero* O, *spacio* O L, *scribatur arcus, secans* Q O *in* N. *& ex* N *demittatur perpendicularis* N R *in* V O. *Erit igitur ut* P Q *ad* Q O, *sic* R N *ad* N O. *Sed ipsi* P Q *æqualis est* M L. *Vt igitur* M L *ad* Q O, *sic* R N *ad* L O. *Est vero* M L *sinus anguli* L O M, *quo spectatur quantitas* P Q *vel* L M *de propinquo, ut sit* L O, *quæ est distantia brevior termini* L, *sinus totus.* Q O *verò est distantia longior quantitatis* M L, *vel* P Q *termini scilicet* Q. *Et* R N *est sinus anguli* N O R, *quo spectatur* L M, *vel* P Q *remotior, ut sit rursum* N O, *hoc est* L O *sinus totus. Vt ergo sinus apparentiæ de propinquo ad distantiam longiorem, sic sinus apparentiæ de longinquo ad distantiam breviorem. Et permutatim atq; conversim, ut distantia brevior ad longiorem, sic sinus apparentiæ de longinquo ad sinum apparentiæ de propinquo.* Et in præsenti negocio, adeoque universaliter, ut distantia Martis a Terra ad distantiam ejusdem a Sole, sic sinus latitudinis ad sinum inclinationis planorum. Et vicissim, ut distantia a Sole ad distantiam a Terra, sic inclinatio ad latitudinem. *Quod erat demonstrandum.*

Hæc cum sint certa, & cum linea per K *signata apparuerit ex* E 5°. 46 1/4. *facta multiplicatione hujus sinus per sinum* E A K, *& facti divisione per sinum* A E K, *prodit sinus 3188, cujus arcus est* 1°. 49′. 37″. *atque hæc est inclinatio ipsius puncti* K, *quanta appareret ex* A. Cum autem sit Mars in 20°. 1 1/2 ♒, Nodus in 16°. 43. ♉, & sic elongatio Martis a Nodo 86°. 42′: Vt igitur sinus hujus elongationis ad totum, sic sinus 1°. 49′. 37″. ad sinum inclinationis maximæ 3200. Igitur hæc rursum ut prius prodit 1°. 50′. 2″. in Austrum.

Pro inclinatione Boreali anno MDLXXXV Die XXXI Ianuarii sequente media nocte in altitudine Martis 53°. fuit decrescens jam latitudo Martis 4°. 31′. Borealis. Fuit autem oppositio vera ante horas XVI. M. XLVII in 21°. 36′. 1/6 ♌. Tunc consentaneum est fuisse latitudinem 4°. 31′. 10″. Cum igitur complementum anomaliæ coæquatæ Martis fuerit 7°. 6′. 23″. fuit ergo ejus distantia a Sole 166334, Solis a Terra distantia 98724. *Rursum igitur in schemate priore capitis* XIII. *si* A C *166334*, A B *98724*, *&* E B C 4°. 31′. 10″: *prodit* B C A 2°. 40′. 50″. *Qui ablatus ab* E B C *relinquit* B A C 1°. 50′. 20″. At quia 5 gradibus absumus a limite, limitis igitur inclinatio circiter 25 secundis major erit, scilicet 1°. 50′. 45″. Prius Austrina inclinatio erat 1°. 50′. 8″. Differentia 37″ secunda, nullius momenti. Medium horum est 1°. 50′. 25″. inclinatio justissima. quanta etiam supra cap. XIII. variis modis & operationibus inventa fuit, quos hic repetitos volo.

Hac jam inclinatione limitum usus, si computem latitudines Martis sub situm ejus in opposito Solis, invenio sic.

Anno

	Anno	Distantia Martis	Distantia Solis	Inclinatio	Visa Latitudo.	Nostra tabula cap. XV.
1	1580	152976	98223	9.37.42	1.45½ Bor.	1.40.
2	1582	162255	98233	1.36. 6	4. 3⅓ Bor.	4. 6 vel 4.3.
3	1585	166335	98724	1.50. 3	4.30½ Bor.	4.31⅙.
4	1587	164635	99641	1.25.42	3.37 Bor.	3.37 vel 3.41.
5	1589	157045	100860	0.23.20	1. 5⅓ Bor.	1. 7⅓ vel 1.12¾.
6	1591	144774	101777	1.11. 9	3.59⅙ Aust.	4. 1½ vel 3.56.
7	1593	138556	100666	1.39.40	6. 3¾ Aust.	6. 2½ vel 5.58.
8	1595	148817	89756	0. 1.39	0. 5⅕ Bor.	0. 8 circiter.
9	1597	159200	98203	1.19.17	3.20 Bor.	3.33.
10	1600	165406	98478	1.49.24	5.30¼ Bor.	4.31.
11	1602	166004	99205	1.39.35	4. 7⅖ Bor.	4. 8 vel 4.10.
12	1604	160705	100359	0.52. 9	2.18⅗ Bor.	2.21½ vel 2.26.

In prima defuit observatio ad diem, ut vidisti cap. xv. In secunda trium scrupulorum incertitudo erat in observando, quia interdum usi sunt altitudine poli 34°.7, quæ fuit 34°.5½. Tertia est nobis fundamenti loco. Quarta ad unguem consentit, si parallaxin negligas, per quam observata latitudo perperam corrigitur, ut sit 3.41, ut vidisti cap. xv. In quinta desunt nobis 2 scrupula: quæ potius abundant in observatione, ob refractionem, quia Mars non fuit altior 22°½ gradibus, ut habes cap. xv. In sexta agnoscas aliquantulum defectum duorum circiter minutorum. Sed refractionis quantitati non est tanta fides. Quid si namque illa duobus minutis fuerit auctior? Septima rursum fuit nobis fundamenti loco. Octava proculdubio vitiosam habuit declinationem, quia tunc hora viii, Mars in Meridiano non fuit. Armillæ vero, quibus observatur declinatio extra Meridianum, facilius fallunt, quam Quadrantes. Docet autem analogia circumstantium dierum, ut est cap. xv, latitudinem fuisse 0°.5.B. quantam computavimus. Nona observatio non est fide digna. Fabricianam tamen latitudinem gr. 3°.23. calculus ad diem x Decembris accurate examinatus fere assequitur. Dat enim 3°.21⅔ B. Decima proxime calculum venit. Vndecima exclusa refractione ad unguem respondet. Duodecima vix 2 scrupulis major est calculo. credo, quia in instrumentis meis tantum est vitii. Nam in quadrante sescubitali meo, duo minuta non facile discernuntur. Satis igitur præcise tenemus acronychias latitudines per omnem circuli ambitum: per hanc inclinationem 1°.50.30. Examen vero reliquarum latitudinum, in observationibus extra situm acronychium, quæ crebræ inveniuntur hoc libro, relinquo diligentioribus.

CAPVT LXIII.

Hypothesis Physica latitudinis.

Cap. LXIII.



ICTVM est capite LVII, si diameter corporis seu globi Martii ponatur Magneticam vim obtinere, & porrigi in longitudines medias, atque in illo situ teneri sibi ipsi parallelos in omni ambitu, absolutam esse hypothesin Physicam eccentricitatis.

Hæc suppositio tanto est verisimilior, quod nunc etiam latitudinis ratio plane consimili speculatione expeditur: si nempe supponatur aliqua diameter latitudinis in corpore seu globo Martis, quæ porrigatur in locum limitum sub Fixis, & in hoc situ maneat sibi ipsi parallelos per omnem ambitum. Hujus virtutis ad illam proportio hæc est, quæ est in magnetibus nostris, directionis ad polum, ad vim ferri attracticem.

Illa quippe Solem appetit vel fugit: hæc Fixaram illa loca, sub quibus limites latitudinum conficiuntur, non appetit adnavigando vel fugit (quemadmodum nec magnes ad poli regionem adnatat, etsi liber natat) sed tantum versus illa, ut magnes versus polum, dirigitur.

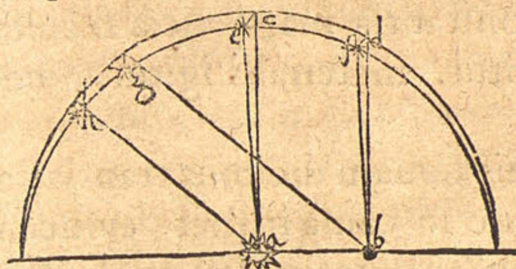
Hanc vero directionem sequitur excursus Planetæ e plano eclipticæ ad latus utrumque, versus quod axis hic inclinationis, parte quæ in motu corporis præcedit, dirigitur. Sit C B A D ecliptica, A. C. Nodi, B. D. limites. Axis latitudinum in corpore Planetæ G N H, E A F, L O M I C K. Cum igitur ponamus hunc axem sibi ipsi æquidistare per omnem ambitum; fiet igitur, ut corpore a Nodo ascendente C, in limitem Boreum B, translato, axis hic corporis I K, qui initio & in Nodo C, quasi tangebat circulum circuitionis per C N A O imaginatum, denique in limitibus N. O. eundem ad angulos rectos secet, versus centrum mundi S, hoc est, versus Solem porrectus. & qui hactenus ob declinationem nonnullam ab itinere regio, C B A, prolectaverat corpus Planetæ, ut eodem, nempe in plagam N excurreret, quorsum præcedentem partem K verterat; jam in limitibus, inclinatus ad planum eclipticę C B S mansit (diximus enim, in omni situ manere sibi ipsi æquidistantem; semel itaque inclinatus ad planum eclipticæ, semper inclinabitur.) sed ab itinere ipso regio, hoc est a circumferentia illius plani C B A D, ipse in G H constitutus, non amplius declinat. neque enim in adversum A, neque retro in C nuit; sed tantummodo ad latus, seu ad polum abnuit, quorsum iter illi non est. Igitur Planeta ultra B promoto, jam altera axis pars G, quæ in Meridiem vergit, præcedit, istoque pacto Planetam a Boreali inclinatione maxima N, per Nodum descendentem A, ad inclinationem maximam Austrinam O, perducit.



Atque hic inclinationis axis, quidam quasi remus est: quia quod nautæ remis præstant, ut ab una ripa in alteram trajiciant, hoc Planeta consequitur per hunc inclinationis axem, trajiciens a Borea in Austrum,

ſtrum, & viciſſim, flumine, hoc eſt ſpecie immateriata Solis, per viam rectam C B A D incedente.

Quod Geometricam dimenſionem attinet, nihil eſt opus verbis. Recta ſibi parallelos, tractu rectilineo traducta, motu ſuo creat planum. Hic axis ipſe eſt recta, & qua vergit ille (vergere autem, tractum præſupponit rectum.) hac & traducitur. Deſcribit igitur planum. quod ſi continuetur, ſecat ſphæram Fixarum in forma circuli magni, in ſchemate capitis XIII. F E G H: quia ſecat eclipticæ planum D G in centro mundi ſeu Solis A. Vt de eo tanto confirmatior ſis, perpende, ſectiones ſeu Nodos, ut in ſchemate vides, eſſe in locis ex centro Solis A oppoſitis, experientia teſte. vide cap. LXII. Itaque cum planum ſit, quod circumitur ab orbita Martis, ejus inclinatio ad planum eclipticæ regularis erit. Scriptis enim duobus circulis æqualibus, altero D C in plano eclipticæ, altero F E in plano orbitæ Martis, ex communi centro A Solis, hoc eſt, in una & eadem ſphæra Fixarum, Soli concentrica: erit ut ſinus B D arcus inter ſectionem circulorum & quodlibet punctum circuli Martij, puta D, ad ſinum totum, ſic ſinus inclinationis D F puncti F, ad ſinum C E, inclinationis maximæ, E limitis. Ordinari vero eadem menſura declinationes omnium circuitus punctorum a plano eclipticæ, ſupra cap. XIII. probatum eſt obſervationum ingenioſa tractatione. Itaque nulla poteſt afferri inſtantia noſtræ hypotheſi.



Porro duæ quæſtiones difficiles expediendæ ſunt. Altera de conditione hujus declinationis axis, altera de axe ipſo. Quæritur enim, naturalis ſit hæc axis inclinatio, an rationalis, naturæ corporeæ opus an angeli? Quæritur ſecundo, an idem numero ſit axis inclinationis, cum axe magnetico, Solis appetente? & ſi diverſi, quomodo in eodem corpore Planetæ globoſo? Eſtque altera alteri implexa quæſtio.

Natvralem pene crediđiſſem, ob ſimilitudinem ejus virtutis, quæ in Magnete naturalis & ipſa eſt: niſi acceſſiſſet & transpoſitio Nodorum ſuccedanea, quæ omnino videtur opus eſſe rationis, ſi non diſcurrentis, at certe inſtictæ. Nam æquidiſtantem ſitum manere, minus eſt mirum, & propius Naturæ, quam prius in negocio eccentricitatis. Illic enim ab axe virtuoſo, Solem peti diximus: hic locum ſub Fixis longiſſime diſtantibus. Illic vi hujus Magneticæ virtutis, axis, circumlato corpore, convertendus fuiſſet, nec ſibi ipſi manſurus æquidiſtans, niſi retineretur a vi animali, ſeu nuda, ſeu rationis quomodocunque capaci: Hic vi noſtræ virtutis directoriæ ipſius, nulla neceſſitate virtutis animalis, aut ratiocinantis, ſequitur iſta æquidiſtantia axis. Niſi forte quis & hoc menti tribuet, quod diameter iſta latitudines efficiens, Planeta in limitibus col-

Cap. LXIII.

bus collocato, directe in centrum Solis tendit, atque hoc pacto ex orbita Planetæ circulus magnus efficitur, & Nodi in loca ex Sole opposita rediguntur.

Quo argumento supra quoq; cap. xxxix. Planetæ asserui respectum Solis. Atqui non omnis respectus Solis arguit rationem comitantem. Illud sane verum, eum qui primum ordinavit motus cœlestes, hunc axem sic direxisse, ut Solem (in dicto situ) respiceret; & proinde consilio, summaque ratione usum esse. At iste respectus Solis retineri jam porro potest citra mentem, sola constantia magneticæ facultatis. Quieti enim similior est quam motui. materialis igitur, non mentalis.

Sola igitur variatio hujus inclinationis, quam dicimus translationem Nodorum successu seculorum, adhuc in causa manet, evincens vim motricem, plus quam Naturalem, seu corpoream, seu quales sunt virtutes magneticæ.

Et tamen utramque potius censuerim conjungendam, quam solam rationalem ponendam. Pareat vis magnetica; præsit ratio, illam gubernans, ut prius etiam capite LVII de virtute Solis appetente diximus.

Hac quæstione sic expedita sequitur altera. Nam si virtus ista directoria, est ex Magneticis, corporeis, naturalibus; subjectum ejus erit corpus. An igitur fieri possit, ut eadem illa diameter, Solis appetens, vel ab eo fugiens, inclinatione sui ad eclipticam, etiam administret hanc declinationem Planetæ ab ecliptica? Si Nodi jungerentur apsidibus, limites longitudinibus mediis; omnino eadem esset diameter, & eccentricitatis & latitudinis administra.

Ὅροι
Aliud est, diameter quæ eccentricitatem causatur: aliud, diameter libratoria. Illa reale quippiam est; hæc imaginaria, ad imaginandum illius effectũ. Illa ubicunque consistat, porrigitur in perpendiculum lineæ apsidum; seu in locũm longitudinum mediarum sub Fixis: hæc, ut cap. XXXIX dictum, semper in ipsum corpus Solis porrigitur.

Dictum enim cap. LVIII, diametrum quæ eccentricitatem causatur, porrigi in longitudines medias: dictum vero jam, diametrum quæ latitudinem causatur, porrigi in limites. Igitur si limites jungerentur mediis longitudinibus, utraque diameter eodem porrigeretur; itaque loco convenirent, nihilque prohiberet, quin tunc & eadem esse possent. At non conveniunt Nodi seu sectiones eclipticæ veræ in apsidas. In Marte limes Boreus 12. gradibus est ante aphelium; in Iove præcise coincidunt limes Boreus & aphelium; in Saturno 24 gradibus Nodus sequitur aphelium; in Luna brevitate circuitionum, omnia omnibus permutantur. Nodus enim nunc in apogæo est, nunc in longitudine media, nunc in perihelio. Cum igitur tempore & loco differant hæ duæ virtutes; sequitur, ut una non sint.

In uno tamen & eodem corpore Planetario residere utramque, ceu in toto, nihil impedit, nisi motus seu convolutio globi. Itaque si Planetæ moventur ut Luna, quæ non convolvitur, sed eandem nobis undequaque ostendit faciem, nihil impedit asserere, intextas esse mutuo virtutes utrasque, ut subtegmina sunt intexta staminibus. Tunc enim toto cor-

to corpore Planetæ ſitum eundem reſpectu Fixarum retinente, cum circa Solem vehitur, omnes omnino tractus in eo rectilinei, e quorum numero ſunt duæ iſtæ diametri, ſitum retinebunt eundem ad Fixas. Sin autem de Telluris globo agitur, qui præterquàm quod circumfertur annuo ſpacio, etiam circumvolvitur in dies ſingulos, tum in magna dubitatione, non minus quam ſupra cap. LVII, relinquimur. Nam ſi corpus convolvitur, unica ſola diameter virtuoſa, quæ eſt parallelos axi motus convolutorii, manet conſtans & ſibipſi æquidiſtans. Quod ſi maxime aliam inſuper priori intertextam dicas, quæ latitudines cauſetur, alterius ſpeciei virtutem: illa eaſdem plagas obſervabit, cum axe volutionis; utpote circa quem illa conum circumſcribit, cujus plagas ſingulas peragrat; itaque jam ad dextras, jam ad ſiniſtras nuens, corpus tandem in mediam plagam inducit, quam ſpectat axis converſionis. Cap. LXIII.

Igitur ſi globus volvitur, tunc hujus virtutis declinatoriæ ſubjectum aut non eſt corpus ſed ſpiritale quippiam, aut non eſt idem corpus. Si ſpiritale quippiam, quomodo plagas tuetur mundi, rem corpoream? & quomodo motus hanc ſpeciem (declinationem a via regia) infert corpori? An fortaſſe facilius inclinatur corpus, & e via excedit regia (translationis ſuæ cauſam interim habens extraneam, ex Sole) quam de loco in locum vi proprii motoris transfertur? Sin malumus ſubjectum corporale, naſcetur nobis mechanicum quippiam, cujusmodi ſunt lucernæ quædam ſphæricæ, quæ projectæ & convolutæ, non tamen effundunt oleum. Intus enim incluſa eſt ampulla, quæ ventricoſo pondere deorſum tracta, & ſic retenta, non ſequitur motum convolutum, ſphæræ ſe circumdantis.

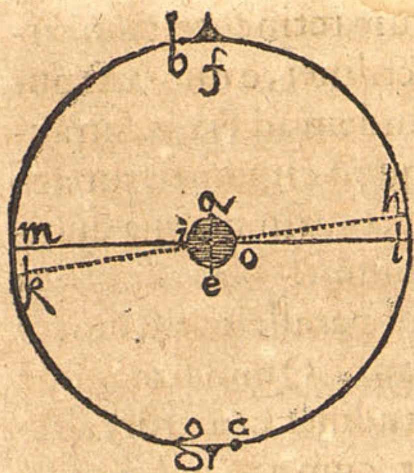
An igitur & in hoc Telluris globo ſit interior aliquis globus, ad quem diurnus Telluris exterioris motus non penetret, ſed qui fortiſſima inclinatione ad certa Fixarum loca retineatur, quo minus exterius corpus revolutum ſequatur? Nam attinere hanc quæſtionem & Terram, capite LXVIII audiemus: ubi & hoc videbimus, an propoſita ſex Planetis ecliptica aliqua media, fieri poſſit, quod paulo ante requirebamus, ut nodi ſingulorum competant in ſuas apſidas.

An potius credendum, poſſe eſſe modos aliquos cœleſtium motionum, qui licet & ipſi corporales ſint, magneticorum inſtar, a nemine tamen in terris comprehendi poſſint, ob defectum exemplorum? quemadmodum, ſi nobis defuiſſet magnetis exemplum, ut olim quidem incognitum erat, plurima de cauſis cœleſtium motuum ignoraturi fuiſſemus.

Qui orbes tuētur ſolidos, ii facile omnia expediunt, ſecundum ea quæ cap. XIII. dicta ſunt. Plano enim eccentrici Martis F E ad planum eclipticæ D C tribuent inclinationem non libratilem, ſed certam & conſtantem, ſuper diametro ſectionis B A, per centrum mundi A, ductā (BRAHEVS per centrum Solis); quam dicent ſucceſſu ſæculorum circa centrum illud A ſub ecliptica D C converti.

Ac cum

Cap. LXIII.



Ac cum duorum circulorum maximorum in ſchemate præſenti ML, & KH, poli F.G. & B.C. tantundem diſtent, quanta eſt declinatio eorum maxima, MK. LH: ergo poli Martis B.C. circa polos eclipticæ F.G. deſcribent circellos ſpacio FB. GC. 1°. 50'. 25". ſub quibus dicent polos ſphæræ Martiæ B.C. circumire in antecedentia, motûs ea quantitate, quæ ſupra cap. XVI. eſt expreſſa, infraq; cap. LXIX corrigetur.

CAPVT LXIV.

Examen parallaxium Martis per latitudines.



EST IGITVR cap. LXI. inventus uterque Nodus in locis præciſe oppoſitis; mirabili conſenſu, & qui omnem parallaxin excludat.

Eſto enim, ut ſit Martis parallaxis ſaltem 2' & 1' minutorum, cum utrinque in oppoſito Solis fuerit, propior Terræ quam Sol, & diſtiterit prima vice anno MDXCV, a vertice circiter 38°; ſecunda vice anno MDLXXXIX circiter 66°. Igitur anno MDLXXXIX, cum exiſtimaretur in Nodo, fuiſſet adhuc fere 2 minutis in Septentrione. ergo adhuc uno gradu fuiſſet ante Nodum. Nodus igitur eſſet non 16°. 46 ♏, ſed 17°. 46 ♏. Contra anno MDXCV habuerit 1' minutum parallaxeos. Ergo quo die exiſtimabatur eſſe in Nodo aſcendente, jam vere habuiſſet latitudinem 1' minuti. quare jam ultra Nodum 30' circiter minutis. Nodus igitur aſcendens, eſſet non in 16°. 46 ♉, ſed in 16°. 16 ♉. En Nodum deſcendentem in 17°¾, aſcendentem in 16°¼ ♉, ſi vel minima parallaxi utaris. Concludamus igitur cum cap. XI. Parallaxin Martis diurnam, eſſe plane inſenſibilem: ſiquidem vera ſit obſervatio utraque latitudinis intra 2' minuta.

Non diſſimile argumentum parallaxeos nullius, nascetur nobis etiam ex cap. LXII. præmiſſa inveſtigatione veriſſimæ planorum inclinationis, niſi quid refractio turbabit.

Eſto enim, ut Mars habuerit parallaxin anno MDXCIII in altitudine 22° minutorum ſaltem 2', anno vero MDLXXXV in altitudine 53° minuti unius. Minor ergo eſſet viſa latitudo Auſtrina: minor igitur & inclinatio, quam Borea. At jam ante paulo minor apparet vel ſine parallaxi, quantum obſervationis vitiolo, aut refractioni nonnulli in altitudine 23° tribui poteſt. Ergo parallaxi adhibita, obſervatio de majore errore incuſaretur: & viciſſim obſervatione ſtante, perimitur parallaxis: ſiquidem verum eſt, orbitam Martis ordinari in perfecto plano, quod planum eclipticæ ſecet in ipſo centro Solis.

Sed

Sed multo certius idem evincitur ex latitudinibus obſervatis in reliquis ſitibus acronychiis: iis præſertim, quas obſervationis conditio aut refractio dubias non reddidit. Hoc cap. XV. dici cœptum, hucusq; perfici non potuit. Anno enim MDLXXXVII, cum Mars diſtaret a vertice 55 gradibus, ſi parallaxin habuiſſet 4 minutorum, latitudo ex 3.37 fuiſſet effecta 3.41. At capite LXII nihil ultra 3.37. inventum fuit. Anno vero MDLXXXIX, in diſtantia Nonageſimi gradus a vertice 64, ſi Martis parallaxis, ex Solis parallaxi horizontali 3 minutorum, fuiſſet 5 $\frac{1}{2}$ minuta; tunc Borea latitudo, pro obſervata 1.7 fuiſſet 1.12 $\frac{1}{2}$. liberata parallaxi. At nos computavimus nihil ſupra 1.5 $\frac{1}{3}$; etſi vitiolum 2 minutorum obſervationi obvenire potuit: ut ſi Mars in altitudine 22. adhuc refractionem paſſus, per 2 minuta altius juſto in Borea apparuiſſet, quemadmodum & cap. LXII. & cap. XV. dictum. Anno vero MDCII, cum uſurpata parallaxi inveniretur obſervata latitudo 4.10; neglectâ, 4.7 $\frac{1}{2}$: nos computavimus 4.7 $\frac{2}{3}$, præcise admodum. Sic anno MDCIV non aſſecuti ſumus penitus quantitatem latitudinis Borealis obſervatæ. Igitur multo minus eſſe queremur eam, abſtractione parallaxeos auctam. Cap. LXIV.

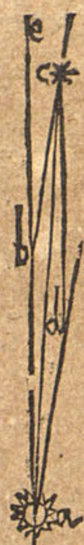
Hisce tribus modis incertitudinem parallaxeos Martis evicimus, in ſenſibilitatem autem omnimodam, non omnino demonſtravimus; eludente nos refractionis negocio, & interdum obſervationibus intra 2 vel 3 minuta non deſcendentibus. Itaque ſi quis Marti parallaxin latitudinis maximam 2 vel 2 $\frac{1}{2}$ minutorum tribuere velit, eum obſervata hæc BRAHEANA non magnopere coarguent. Accommodabitur enim & inclinatio, fietque 1.51.0.

CAPVT LXV.

Inquiſitio latitudinis maximæ utriusque plagæ, tam in conjunctione, quam in oppoſitione cum Sole.

INCLINATIONE conſtituta, facile eſt & maximam latitudinem definire, idque gemina via. Nam aut quæritur maxima omnium ſeculorum; aut, quanta hoc ſeculo fieri poſſit. Etſi parum differunt hodie utraque, cum limites ſint medii inter apſidas Martis & Solis ſeu Telluris; nec illi ultra 54 gradus ab invicem diſtent; nec ſit Solis ſeu Telluris inſignis eccentricitas. Eſto tamen, ut olim. conjungantur apſides Martis & Solis, & unà limites latitudinum Martis. & retineat ecliptica ſitum ſuum inter Fixas. Cum igitur in ſchemate cap. XIII. maxima Martis diſtantia AC

Cap. LXV.

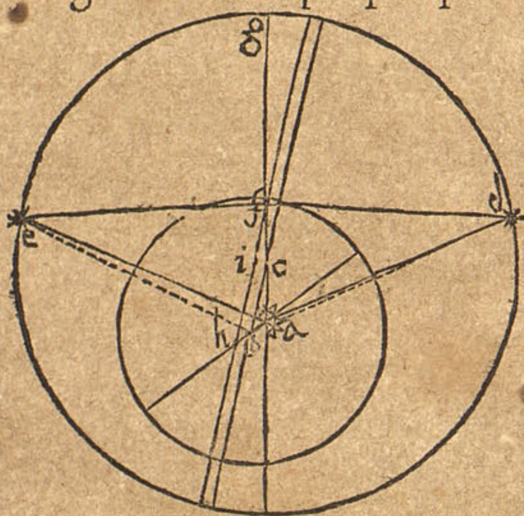


tia A C sit 166465, minima Solis A B 98200, & B A C 1.56½: hinc computatur Borea latitudo maxima in oppositione cum Sole 4. 29. 10. Quæ in conjunctione cum Sole, quando Sol a Terra distat 101800, attenuatur ad 1. 8. 34. Sed Austrina latitudo, ex distantia Martis 138234, Solis 101800 computatur in oppositione 6.58.24, paulo minor gr. 7. Quæ in conjunctione cum Sole, quando Sol distat 98200, ad 1.4.36 extenuatur. Sin autem contraria ratione jungatur apogæum Solis perihelio Martis, prodit maxima Borea latitudo in oppositione 4.44.12, in conjunctione 1.9. 32. Austrina in oppositione 6.26.50, in conjunctione 1.3.32.

Et hæc ita haberent, si olim apsides & limes conjungerentur; quod an futurum sit ante occasum totius Machinæ, incertum. Certe PTOLEMÆVS apsidibus & Nodis æquales motus tribuit; quod si esset, nunquam fieret ista conjunctio. Ac etsi hodie diversis motibus uti videntur; non sunt tamen veterum observata adeo certa, nec est differentia horum motuum, ne in hodierna quidem Astronomia, adeo magna, ut certissime concludere possimus, quot annorum myriadibus distent hujusmodi conjunctiones apsidum & limitum.

Ad nostrum igitur ævum revertamur, quod NOS inter & PTOLOMÆVM extenditur. Atqui hic Geometricas determinationes quærentem, multiplex ἀμηχανία excipit.

Primum apsides Solis & Martis non sunt conjunctæ. deinde orbitæ Planetarum non sunt perfecti circuli. Itaque etsi trajiciamus novam lineam apsidum per centra circulorum Martis & Telluris, in schemate capitis LII per B. C: poterit tamen fieri, ut alibi quam in hac linea, contingat maxima propinquatio siderum.



Deniq; etsi constet de loco maximæ appropinquationis; locus limitis Borei & Austrini est alius. Vt limes est in 16,50 ♌. At recta B C per centra circulorum ejecta, porrigitur in 24½ ♌ & ♒ circiter; eodem nempe, quo BRAHEO porrigitur linea H F suarum apsidum, cui hæc nostra B C parallelos incedit, quippe bisecta utraque eccentricitate, A F in C, & A H in B.

Iamque eram electus medium inter 17 ♌ & 25 ♌, scilicet 21 ♌: Sed me retinuit annus MDLXXXV, quo anno in 21. 36 ♌ observata fuit latitudo non plane maxima. Cum enim in nocte, quæ sequitur diem XXX Ianuarii, esset oppositio, die XXIV antecedenti observata est latitudo 4.31, hactenus crescens; die vero XXXI Ianuarii, XVI horis post oppositionem, rursum fuit visa latitudo 4.31. Apparet igitur, quod die XXIV, si fuisset oppositio illo in loco eccentrici, major spectata fuisset latitudo, quam 4. 31, duabus de causis. primum, quia Sidus Terræ propius esset, quam extra situm acronychium. deinde quia remotior Mars ab apogæo fuisset & humilior.

Contin-

Contingat igitur maxima latitudo circa 19° ♌ ♒. ubi fuit Mars die XXIV Januarij. Cum igitur sit anomaliæ coæquatæ complementum 10°: erit distantia Martis 166200, Solis 98670. Itaque latitudo maxima Borea circiter 4°. 31′ $\frac{1}{4}$. Quæ in conjunctione Solis, cum is distat per 101280, apparet 1°. 8′. 30″. Cap. LXV.

Pro Austrina maxima latitudine, exhibet nobis anomalia Martis coæquata 17°, distantiam 138420 circiter: & Sol in 19° ♌ distat 101280. Hinc colligitur maxima latitudo Austrina 6° 52′. 20″. proxime; quæ in conjunctione apparet 2°. 4′. 20″.

CAPVT LXVI.

Non semper in opposito Solis contingere maximos excursus ad latera.

De latitudine vero maxima, quæ contingere potest in unaqualibet periodo Martis, multo perplexius est negocium, certa loca ejus Geometrice definire: & involvit magnum illud paradoxum, quod inter observationes anni MDXCIII, Tychonis Brahe manu, his verbis inculcatum reperi.

Consideratione dignum est, quod Mars circa decimam diem Augusti habuerit maximam latitudinem Austrinam; & postea decreverit; ita ut die XXIV in oppositione, quasi quarta parte gradus propior eclipticæ redditus sit, quod tamen Canones, etiam correcto latitudinis maximæ loco, in XVIII Aquarii nequaquam exhibent, quomodocunque assumatur illic maxima latitudo: cujus rei causa studiose inquirenda venit.

Postea cum ad ipsum in Bohemiam venissem, & sæpius de latitudinum ratione quæsivissem: illeque mihi, Nodos in locis esse oppositis, & sectionem transire per punctum medii loci Solis, seu per centrum epicycli ejus (de quibus sequenti cap: LXVII.) aliaque multa recensuisset: hac mentione commonefactus de hoc negocio, hoc inquit est mirabile, latitudines fieri maximas, ante vel post oppositiones cum Sole: cujus rei mentio facta est etiam supra capite XV.

Cap. LXIII.

Causam quidem rei continet vera hypothesis latitudinis hac parte quinta stabilita: terminos vero maximarum latitudinum haud facilius Geometrice inquisiveris, quam APOLLONIUS PERGÆUS inquisivit terminos stationum.

De punctis stationum.

Quemadmodum enim in hoc negocio stationum, nota quædam potest describi, qua noscatur locus stationum (est autem ista, quando linea visionis Martis, Terra eunte, parallelos manet sibiipsi); ex nota vero, sine multiplici calculo, locus stationis a priori demonstrari nequit, ob confusionem multarum causarum: sic etiam res habet in latitudine, quavis vice, maxima. Nam tunc quidem est latitudo maxima, quando distantia Martis a Terra crescit vel decrescit eadem proportione, qua crescunt vel decrescunt lineæ inclinationum Martis: & augetur latitudo, quando proportio distantiæ plus decrescit quam proportio linearum inclinationis, aut quando illa decrescente hæc contra crescit. Vicissim minuitur latitudo; vel quando plus crescit distantia Martis a Terra, quam lineæ inclinationis, in sua quælibet proportione; vel quando distantia crescente, illæ minuuntur.

De punctis latitudinum maximarum.

Hæc autem promiscue fiunt jam in oppositione, jam ante, jam post; prout oppositio vel in limitem inciderit, vel ante, aut post limitem.

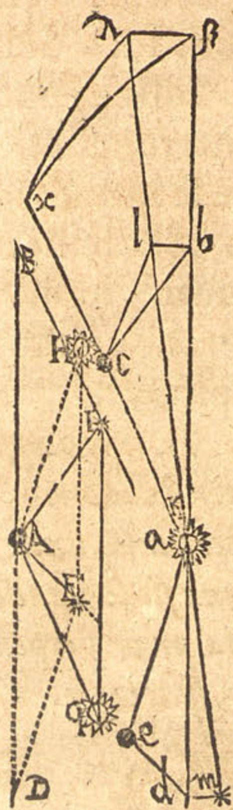
Hæc ita sequi ex hypothesi hujus Operis, probant meæ Ephemerides. Anno MDCIV, circa XXV Feb. vel VI Martii, fuit maxima latitudo Borea, cum integro mense sequeretur oppositio. Vicissim XXVII Sept. vel VII Octobris fuit maxima latitudo Austrina, cum Mars inter quintilem & sextilem Solis versaretur. Rursum fine anni MDCV fuit maxima latitudo Borea, Sole a quintili ad quadratum Martis eunte. Et vicissim anno MDCVI Julii fine, maxima fuit latitudo Austrina Sole in trino Martis versante. Anno vero MDCVII maxima Borea latitudo contingit paulo post conjunctionem Martis cum Sole.

CAUSA, cur hæc in veteri Astronomia mira videantur, potissima in hoc est, quod PTOLEMÆUS, cæterique hunc imitati, motus intricatissimos, inclinationum, deviationum, reflexionum, confinxerunt. Cum enim hæreret PTOLEMÆUS in epicycli imaginatione; primum atque vidit, in oppositione cum Sole, quando Planeta videtur, exire illum in plagam unam: statim conjecturæ indulsit, asserens, in conjunctione cum Sole, quando non videtur, exire in plagam alteram; aut in universum, contrarium ejus facere, quod videt illum in oppositione facere: scilicet ut aliqua esset compensatio & restitutionis æqualitas cohærentiaque cum Sole. Hoc vero non est observando verum invenire, sed falsa concepta imaginatione observationes confingere. etsi condonandum est illi, qui paucas habuit observationes. Vide de hoc & cap. XIV.

Sed age videamus, an calculus noster reddat latitudinem diei X Augusti observatam. Nam de XXI Julij & XXV Augusti ejus anni jam certi sumus. Quibus enim observationibus calculus nititur, easdem & præsentat.

Igitur

Igitur D. X Augusti H. XIII M. XLV computatur eccentricus Martis locus in ecliptica 2°.41′.18″ ♓; Sol 24°.37′.49″ ♌; angulus ad Solem 5°.3′.27″; angulus ad Terram 18°.25′; & Mars ex calculo in 16°.3′. ♓, cum observatus sit in 16°.7′. ♓; & quia 2°.40′.48″ ♓, locus orbitæ, distat a 16°.43′ ♉ per 74°.2′: Inclinatio igitur erit 1°.46′.10″. Ex hac & duobus dictis angulis, methodo cap. LXII. tradita, invenitur latitudo visa 6°.21′.14″. duobus minutis etiam plus, quam habet observatio. Sed ne nobis insidietur anguli exiguitas, utamur (quod vult Methodus supra tradita) distantiis veris Martis a Terra & a Sole, seu eorum loco, veris angulis. In schemate capitis XX vides differre CB, BA, a CL, LA. Et nostra methodus non dixerat ut CB ad BA, sed ut CL ad LA, sic esse sinum anguli LAB ad sinum anguli LCB. Sit locus eclipticus 2°.41′.18″. ♓, Martis sub λ puncto stantis; ϰ locus Soli oppositus 27°.37′.49″ ♒. Ergo ϰβ 5°.3′.29″, βλ 1°.46′.10″. Hinc, & ex λβϰ recto, datur ϰλ vel CAL 5°.21′.36″, cui respondet vera distantia L Martis ab A Sole. In triangulo igitur CAL, ex lateribus CA 101077 & AL 138261, & ex angulo jam invento, quæratur LCA. qui invenitur 160°.33′. Complementum ejus est 19°.27′, cui respondet vera distantia L Martis a C Terra.



Jam igitur per hos angulos operationis, invenio LCB visam latitudinem 6°.19′.10″. quam proxime eandem cum observata.

Præstat igitur hypothesis, hoc Opere constituta, hoc ipsum; cujus causam BRAHEVS diligenter inquirendam monuerat, quodq; antiqua Astronomia tanto apparatu præstare non potest. Præstat inquam hoc ipsa sua simplicitate, dum plano eccentrici datur inclinatio seu obliquitas constans, eaque varie augetur vel minuitur: non vere, sed ratione Optica, prout visus noster ad illam, aut in BRAHEO & PTOLEMÆO illa ad visum nostrum, appropinquaverit vel ab ea recesserit.

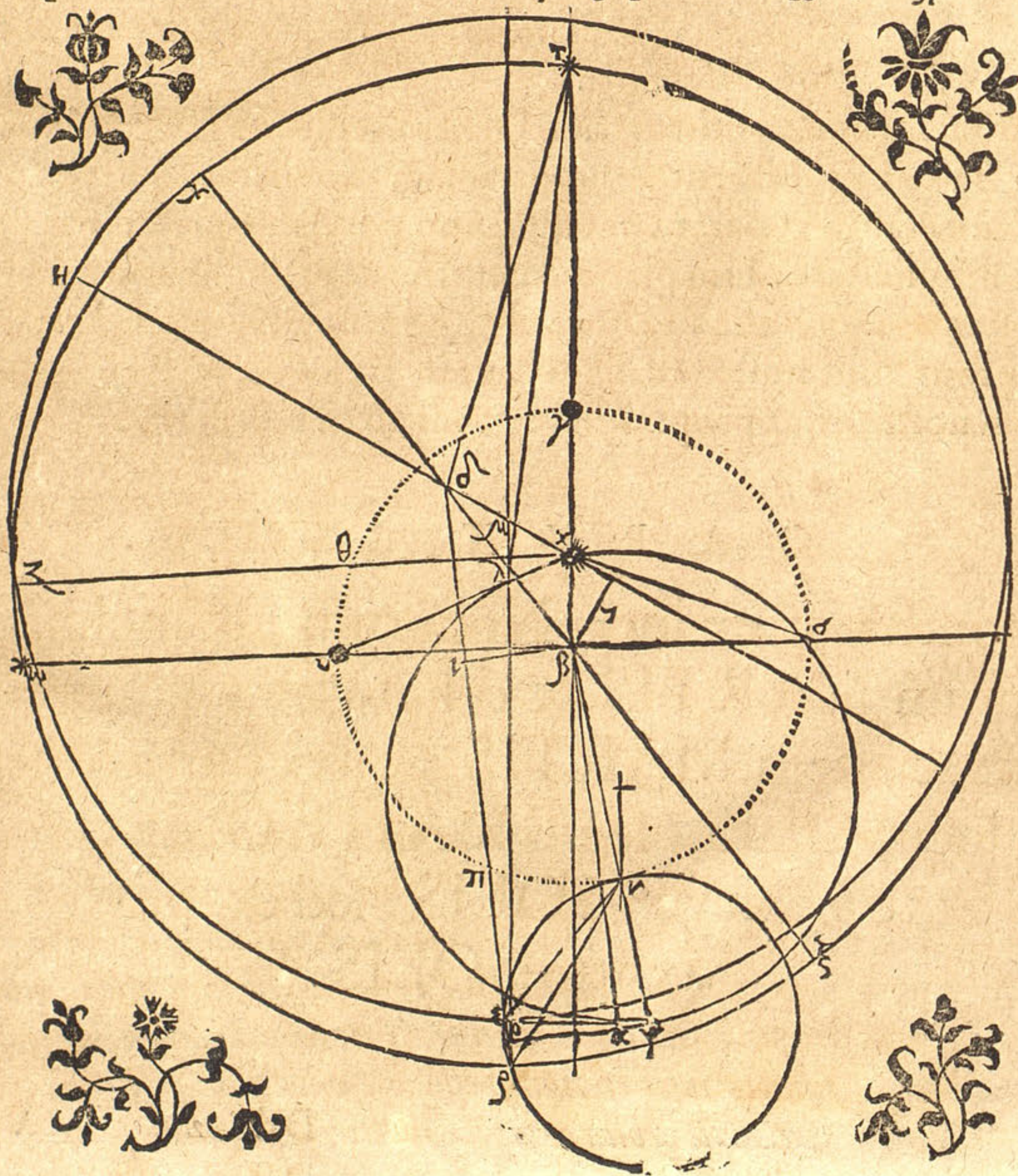
CAPVT LXVII.

Demonstratur ex locis Nodorum, & inclinatione planorum MARTIS & eclipticæ, consurgere eccentricitatem MARTIS, non ex puncto medii loci SOLIS (seu BRAHEO, ex centro epicycli SOLIS) sed ex ipso centro SOLIS.

Cap. LXVII.



VLTIMA primis respondent. Disputavi capite VI Physice, Negatis orbibus solidis, non posse eccentricitates Planetarum ab alio puncto quam ab ipso centro Solis consurgere. Demonstrationem rei Geometricam ex observationibus deductam distuli partim in caput XXII. XXIII. & LII. quibus locis me satisfecisse puto vel oculatissimis; partim vero jam expediam. Primum per loca Nodorum. Demonstratum est capite LXI, extructa Martis eccentricitate ex ipso centro Solis, sive quod idem est, observationibus acronychiis ex oppositione Planetæ cum loco Solis apparenti desumptis, Nodos cadere in partes, ex centro Solis oppositas, præcise admodum, id est, diametrum apsidum, & diametrum sectionis planorum eclipticæ & Martis concurrere, seu secare se mutuo in centro eodem, unde eccentricitas computatur; in centro Solis scilicet. Quæritur, si pro Solis motu apparente utamur medio motu, num & hinc Nodi futuri sint in locis, unde computatur eccentricitas, oppositis? Minime vero. Repetatur schema COPERNICANUM capitis VI. *In eo sit jam κδ linea limitum, in 16° ¾ ♌ & ♒ (non vero, ut cap. VI. linea apsidum in 29° ♌.) Ergo ipsi κδ perpendicularis ex κ, erit diameter Nodorum. Atqui si pro apparenti Solis, utamur medio, tunc pro κ nobis offertur β, unde computatur eccentricitas. Igitur ex β, ipsi κδ perpendicularis, quæ sit βς, cadet in loca, ex β præcise opposita, at non cadet in loca Nodorum; quia prior perpendicularis per κ, cadit in loca Nodorum, quæ superior est ipsa βς, spacio κς.*



Lubet inquirere, quanti futuri sint anguli ad circumferentiam eccentrici, connexo puncto κ cum sectione ipsius βς & eccentrici circumferentiæ. *Cum igitur sit ςκ in 16.45 ♌ ex supposito, & βκ in 5.45 ♒ circiter: erit βκς angulus 41. cumque sit βςκ rectus, erit κβς 49. Et cum κβ sit eccentricitas Solis 3600, qualium orbis Terræ vel Solis est 100000; ut igitur sinus totus anguli ς ad βκ 3600, ita sinus anguli β ad κς 2717. In eadem vero dimensione, qualium semidiameter orbis Telluris est 100000, semidiameter orbis Martii ex cap.* LIV. *est 152350. Qualium igitur semidiameter orbis Martii est 100000, erit κς 1790, ostendens in sinibus angulum,* 1.1.33.

Totidem ergo gradibus & scrupulis debuisset Nodus evehens esse loco anteriore, deprimens posteriore, si male a me factum esset, quod pro β puncto PTOLEMAICO, COPERNICANO, BRAHEANO, elegi κ centrum Solis. Vicissim observationibus ad medium Solis motum expensis, & sic assumpto puncto β, si male hoc fit, & si κ eligendum esset; oportet Nodum evehentem ex β inveniri loco posteriori, deprimentem priori, sic ut semicirculus Septentrionalis arcu 2.3.6 curtatus sit.

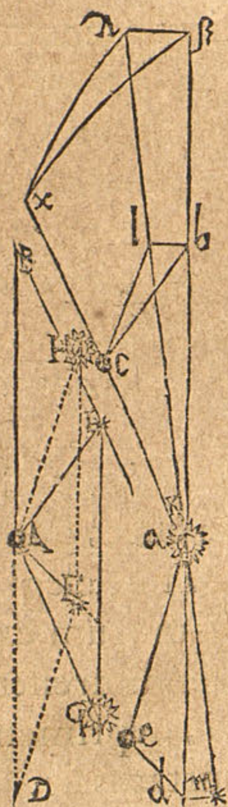
Videamus an hoc ita accidat. Capite igitur XII crasse expensis observationibus, Mars anno MDXCV die XXVIII Octobris putabatur in Nodo fuisse. Tunc inventus est locus eccentricus, ex BRAHEANIS æquationibus, quæ nituntur puncto β, in 16.48.♉. Sic MDLXXXIX die IX Maji mane ponebamus Martem in Nodo altero descendente fuisse. tunc computavimus ex iisdem BRAHEANIS æquationibus locum Martis eccentricum 15. 44 ½ ♏. Fit igitur, quod dictum fieri debere. Vno gradu & 3 ½ minutis minus est in semicirculo Boreali. Quod si accuratius, ut cap. LXI, inspiciantur observata, Mars die uno & horis XV serius in Nodum ascendentem incidit. Itaque ad locum eccentricum accedunt 50 circiter minuta, ut sic cadat Planeta in 17.38.♉, eccentrico motu. Igitur curtatio superioris semicirculi est 1.53 ½ quam proxime æqualis computatæ, 2.3.



Stat igitur omnino punctum κ, repudiatur β. Nam cur diameter sectionis planorum non secabit diametrum apsidum in centro, unde surgit eccentricitas, sicut supra? Quæ hujus rei causa esset?

Eadem demonstrantur etiam per inclinationem planorum cap. LXII. demonstratam, & per schema capitis XX. *Inventa ibi est inclinatio, hoc est angulus* LAB, *quo Borei limitis digressio ab ecliptica, ex* A *Sole spectatur,* 1.50.45. *Angulus vero* MAD, *quo limitis Austrini digressio ab ecliptica spectatur ex* A *Sole, inventus est illi proxime æqualis, scilicet* 1.50.8. *Ex quo concludebatur, cum anguli ad* A *supra & infra sint æquales, & linea per* A *in* B.D. *loca limitum ecliptica educta, sit una linea (quia in uno plano eclipticæ); igitur & lineam alteram, ex* A *in* L.M. *limites ipsos ejectam, esse lineam unam, Et sic, quod sub Martis orbita comprehenditur, esse unum planum. At si*

Cap. LXVII.



non in x *prioris ſchematis (quod eſt* A *in poſteriori) ſed in* β ς *(hoc eſt infra* A *poſterioris) eſſet communis ſectio planorum: connexis* L . M . *limitibus cum aliquo puncto lineæ* B D *infra* A, *eſſet angulus, quo ſpectatur ex illo puncto* LB, *minor; angulus, quo* M D *ſpectatur, major; duobus circiter minutis.*

Verum eſt, ſi nobis libertas relinquatur ſtatuendi parallaxin pro lubitu magnam, facile dilui hujus capitis argumentationes. At certum eſt ex documentis pluribus, non poſſe admitti parallaxin tam magnam, ut plane enervetur hæc demonſtratio.

Cumque thema hujus capitis firmiſſime ſit demonſtratum cap. LII, poſſem convertere vela, ſic ut non demonſtraretur hoc thema ex negata parallaxi, ſed ex poſitione hujus thematis, quod propriam habet cap. LII. demonſtrationem, negaretur parallaxis, ut cap. LXIV.

Vtrum facias, perinde eſt. Vtrumque enim thema habet alias etiam demonſtrationes. Mihi hæc via primum occurrit, & placuit, ut conſenſum rerum oſtenderem.

CAPVT LXVIII.

An inclinationes planorum Martis & eclipticæ, eædem ſint hoc noſtro & PTOLEMÆI ſeculo. Vbi de eclipticæ latitudinibus, deque inæquali Nodorum circuitione.

DICTVM eſt capite XIV, in unaqualibet periodo Martis, obliquitatem ſeu inclinationem plani Martii ad planum eclipticæ manere Fixam. Oritur vero dubitatio, an omnibus ſeculis eadem ſit, & fixa, hæc obliquitas. Cauſa dubitationis hæc eſt.

Demonſtravit BRAHEVS tomo primo Progymnaſmatum fol. 233. ſtellarum Fixarum latitudines hodie eſſe alias, quam tempore PTOLEMÆI: hoc diſcrimine, quod ſtellæ Boreales circa Solſtitium æſtivum auxerint latitudines, Auſtrales eas diminuerint: & viciſſim, circa Solſtitium hybernum, Boreales ſtellæ diminuerint, Auſtrales auxerint latitudines: Ab his terminis, quo magis verſus æquinoctialia puncta itur, hoc minorem accidiſſe latitudinis variationem, adeoque proxime ipſa puncta æquinoctialia plane nullam. Hanc noſtri temporis experientiam, ad noſtra principia cap. LXIII. conſtituta ſic accommodabimus.

De mutata Fixarum latitudine.

Sphæram Fixarum immenſo intervallo ſupra Planetas elevari conſtat: itaque eandem & liberam eſſe convenit ab iis motibus, qui Planetis inſunt. Id quidem COPERNICVS ſimpliciter ponit, Fixas omni plane

plane motu de loco in locum esse liberas, & sic vere Fixas iisdem perpetuo locis.

Cap. LXVIII.

Ecliptica quid?

Cum autem ecliptica sit circulus in sphaera Fixarum maximus, sub quo Sol nobis ex Terra perpetuo apparet, quemque is annuatim percurrere videtur: sive Soli sive Terræ competat motus iste; utrinque uni ex Planetis competit: ut ita Fixæ non ipsæ in se habeant eclipticæ causam, sed tantum propter motum annuum sive Solis sive Terræ circa centrum Mundi.

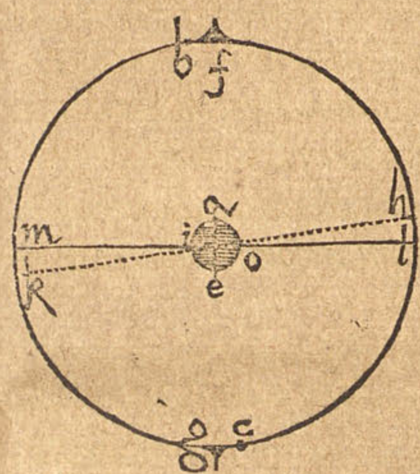
Eclipticã trāsponi ad alias Fixas.

Ac cum inveniatur ecliptica sedes suas sub Fixis mutasse: non igitur Fixæ ab ecliptica sed hæc a Fixis recessit.

Causa mutatæ eclipticæ.

Causam translationis hujus exhibent proculdubio principia nostra capitis LXXII. siquidem sana sunt. *Cum enim Sol gyratione rapidissima intra suum spacium, quod* COPERNICO *centrum Mundi est, Planetas cieat per speciem emissam; erunt hujus gyrationis certi poli. In schemate ultimo capitis* LXIII. *sit corpus Solis* I O, *poli conversionis* A. E. *quibus in Sphæra Fixarum superemi-*

Esse aliq: am eclipticam mediam.



nent puncta F. G. *Circulus igitur maximus corporis Solaris convoluti* I O *ordinabitur sub aliquo circulo maximo Fixarum, qui sit* M L. *Qui cum sit proculdubio unus & idem sub Fixis, polis* F. G. *constantibus, sic exigente dignitate ejus corporis, quod motum primo cæteris infert: Planetæ tamen inveniuntur diversos et ad se mutuo inclinatos obire circulos, iis naturæ principiis, quæ sunt explicata capite* LXIII. *Procul dubio igitur diversi Planetarum omnium circuli respiciunt hunc circulum Regium* M L, *à conversione corporis Solaris circa suum axem* A E *descriptum: & adhuc quilibet tuebitur inclinationem constantis quantitatis; translatitiam tamen, quia experimur Nodos transferri.*

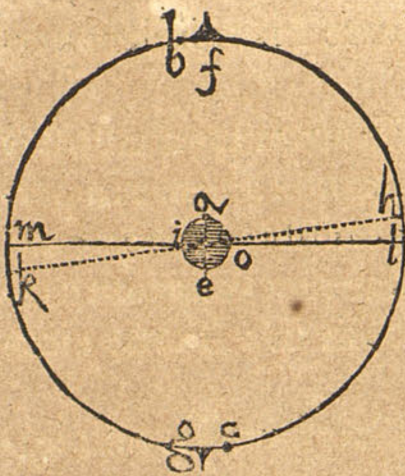
Cum igitur & ecliptica sit unus ex Planetariis circulis, quippe Solis vel Terræ; consentaneum est, & hanc habere quandam inclinationem ad circulum regium M L, *a circulo maximo corporis Solaris* I O *inter Fixas descriptum. Quid enim causæ sit, cur cæteri Planetæ, alius alio declinet, sola ecliptica, Solari vel Terrestri itineri superstans, præcise cum hoc circulo Regio* M L *coincidat?*

Ex posi: one mutabil:s eclipticæ sec ui omnem v: rietatem d prehensam in uta-tione la tudinis Fixa. um.

Sit ergo concessum hoc, eclipticam proprie sic dictam inclinari ad regium illum circulum Solarem; eáque repræsentetur nobis per circulum K H *inter Fixas delineatum; sintque ejus poli* B C. *His obtentis, facile occasionem invenimus, qua mutentur Fixarum latitudines; quippe quæ ipsa vocis ratione, ab ipsa vera ecliptica computantur; non ab illo circulo regio Solari, hactenus cœco. Nam eclipticæ vere & proprie sic dictæ (quod tantum sub illa linea contingant eclipses, sub qua Sol incedit) intersectiones seu Nodi communes cum illo circulo* M L, *quem mediam eclipticam dicere possemus, transferentur non minus quam Nodi cæterorum Planetarum: obliquitate tamen maxima* M K *vel* L H, *quam metitur distantia polorum* F B. G C, *constante & fixa manente, ut & in cæteris Planetis. Nimirum, si centris* F, G, *spaciis* F B, G C, *constantibus, cir-*

 celli scri-

CAP. LXVIII.



celli scribantur, in quibus polos eclipticæ B. C. *circumire ponamus : tunc omnino & circulus* KH, *sedes pristinas in sphæra Fixarum* FMG, *deseret, facietque successu sæculorum, ut ubi olim limitem Boreum egit, prope easdem Fixas tandem limitem Austrinum collocet. In brevi vero seculorum numero sic erit. Limites* K. H. *non longe à Fixis suis progressi, insensibili aliquo variabunt earum latitudines. Nodi vero æquali itinere progressi a suis Fixis, evidentius suarum Fixarum mutabunt latitudines: quia sinus inclinationum in fine quadrantis, circa limitem, insensibili, in principio vero circa Nodos, valde sensibili differentia increscunt.*

Hinc quia circa æquinoctia nulla sentitur mutatio latitudinum Fixarum, circa vero solstitia satis notabilis, colligimus recte, Limites latitudinum eclipticæ esse circa æquinoctia, Nodos circa solstitia. *Erunt igitur puncta* K. H. *signa æquinoctiis propinqua. Similiter colligitur & hoc: cum eclipticæ veræ pars Borealis fugiat a Borea, quippe crescentibus latitudinibus Borealibus in Geminis & Cancro;* Boreum *igitur* limitem eclipticæ, *aut in Libra esse, progredientibus Nodis, aut* in Ariete, *retrocedentibus iisdem, quod est verisimilius. Nam & Lunæ Nodi retrocedunt, annis* XIX *zodiacum absolventes; cum apogæum progrediatur, annis* VIII $\frac{1}{2}$ *eundem absolvens.*

Vbi se mutuo secent ecliptica vera & media.

Cumque apogæum Solis, seu perihelium Terræ, sit in 5 $\frac{1}{2}$ ♋; *quare per caput* LVII, *diameter virtuosa, eccentricitatem causans, porrigitur in Solis corpus, Terra in* 5 $\frac{1}{6}$ ♈ *versante. At per caput* LXIII *etiam diameter illa virtuosa, quæ latitudinem causatur, porrigitur in Solis corpus, Terra in limite versante, qui est per hoc caput* LXVIII *in Ariete. Ergo per idem caput* LXIII, *utraque virtus potest effici ab eadem corporis Telluris diametro.* Hinc licet ratiocinari probabiliter, in 5 $\frac{1}{2}$ ♋ & ♑ coincidere circulum hunc cœcum seu eclipticam mediam cum vera nobis nota.

Probabilis inquisitio eclipticæ mediæ.

Quod si omnium Planetarum aphelia ordinarentur in uno circulo maximo, possemus dicere, illum ipsum esse, quem hic quærimus. quippe tunc de omnibus Planetis verum esse posset, Nodos (ut hic in Telluris circuitibus) competere in apsidas: itaque utramque varietatem, & eccentricitatis in altum, & obliquitatis in latum, ab eadem diametro virtuosa effici. quo pacto magnis difficultatibus, quæ nobis capite LXIII. relictæ sunt, liberaremur.

Et quidem apogæa Solis, Martis, Jovis, Saturni, consentiunt mediocriter. Omnium enim trium superiorum aphelia sunt in eodem semicirculo, & simul in eadem plaga Septentrionis. Itaque in Libra esset veræ eclipticæ limes Austrinus, & Boreus in ♈, quod congruit superioribus. Sed differenda est plenaria hujus rei consideratio, usque dum omnium Planetarum motus ad veram & nobis cognitam eclipticam examinati fuerint.

Aliud argumentum pro ecliptica media.

Porro huic opinioni de latente aliquo regio circulo, ex Sole inter Fixas propagato, testimonium præbet, ipsa etiam vulgo usitata obliquitas ecli-

tas eclipticæ, quæ ab æquatore computatur: quam rectius diceremus latitudinem æquatoris ab ecliptica. Est autem æquator circulus maximus corporis Telluris, medius inter polos conversionis diurnæ Telluris circa axem suum. Et tribuitur idem æquatoris seu æquinoctialis nomen etiam illi tractui sphæræ Fixarum, qui quolibet seculo æquatori terrestri superstat. Idem polorum nomen, punctis Fixarum iis quæ polis Telluris quovis sæculo superstant. Hic igitur axis, & circulus maximus inclinatus est ad eclipticam, aliis seculis aliter. Quanto enim hodie major est Borea latitudo Fixarum in Cancro, Australis in Capricorno, tanto minor est hodie latitudo æquatoris ab ecliptica, quam olim, quia in Cancro & Capricorno obliquitas hæc est maxima. Olim quidem erat 23°. 51′ $\frac{1}{2}$: hodie est 23°. 31′ $\frac{1}{2}$. differentia 20′. quanta est & mutatio latitudinis Fixarum.

CAP. LXVIII.

Æquator seu Æquinoctialis quid?

Est autem consentaneum, circulum æquatorium cum axe suo & polis, perpetuo æquali & fixo spacio declinaturum fuisse a polis eclipticæ hujus HK, si ecliptica vera præcipuus esset circulus mundi. Quia vero ecliptica mutata, hujus etiam axis, (& una æquatoris, cujus est iste axis) inclinatio ad eclipticam variata est, ut quantum ecliptica a Fixis in Cancro recessit, tantum ad æquatorem accesserit; igitur æquator ad alium aliquem circulum videtur tueri inclinationem constantem. Magnam igitur causam, magnam dignitatem hujus cœci circuli esse oportet. Itaq; omnibus verisimilitudinibus consurgit nobis circulus aliquis regius LOM medius inter Planetarum circulos, ad quem omnes Planetæ & hic etiam Mars tueatur inclinationem constantem.

Nec debet nos turbare Lunæ exemplum, cujus est ad eclipticam, non vero ad alium aliquem circulum maximum, & olim, & hodie transposita ecliptica, constans inclinatio 5° graduum. Inter Lunam enim & Planetas cæteros ingens est discrimen. Cæteri orbes centrum mundi ambeunt. Lunæ orbis solus (ut crasse loquar) est extra centrum, & transportatur de loco in locum. Illi communiter Solem circumeunt, Luna Tellurem. Illorum eccentricitates totæque theoriæ longitudinis & latitudinis a Sole consurgunt, Lunæ a Tellure mobili. Illos Sol in circulum rapit, Lunam Tellus. Quid mirum igitur, si Luna latitudinum suarum limites, ad eclipticam luxatilem HK, sub qua Telluris est circulus, constantes tuetur; cæteris Planetis hic ad alium aliquem circulum invariabilem, ut LOIM, respicientibus? Itaque nihil nos Luna debet impedire, quo minus hoc credamus.

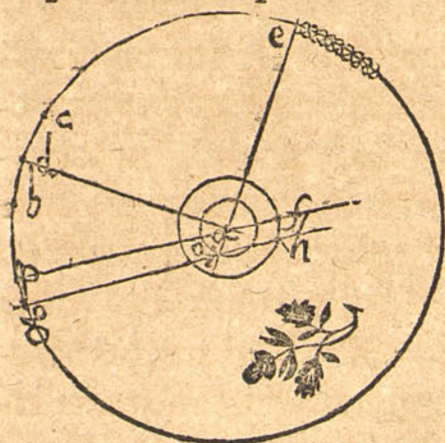
Hoc igitur recepto, Martis orbitam constanter inclinari ad circulum aliquem sub iisdem semper Fixis constantem ut LOIM, sequitur, eandem Martis orbitam aliis seculis aliter inclinari ad eclipticam HK, ut quæ aliquibus sui partibus Fixas pristinas deserit, & ad alias transit. Hoc tamen sic sequitur, si recipiamus, Nodos Martis & Nodos Telluris, hoc est sectiones, quas faciunt hæ orbitæ cum illo circulo cœco LOIM, non iisdem semper intervallis in cœlo circumferri, sed alios aliis esse celeriores. Hujus rei genuinum exemplum jam positum est.

Inclinationes Planetarum Martis & eclipticæ an varientur.

Dum

Cap. LXVIII.

Dum enim æquator constantem tuetur inclinationem ad cœcum hunc circulum L O I M, ecliptica H K interim translata: denique mutabilis est deprehensa æquatoris ab ecliptica declinatio.



Sit A *polus eclipticæ mediæ, seu punctum, in quod incidit recta e centro Solis per polum corporis Solaris ducta. Scribatur centro* A, *spacio* A B, 23°. 42′, *vel non multo alio, circulus minor, & sint* B. C. *loca poli mundi Borealis, sive puncta, in quæ incidit linea ex centro corporis Telluris, per polum motus diurni, ejusdem Telluris ducta*, B *tempore* PTOLEMÆI, C *tempore* NOSTRO. *Quod si retrocedunt etiam eclipticæ Nodi, necesse est, limitem Boreum statui circa Fixas in confinio Arietis & Piscium. Nam Fixarum Borealium in Geminis & Cancro crevit latitudo, ut prius dictum. Sumatur* D *punctum inter* B. C. *intermedium, ostendens locum poli æquatoris tempore intermedio; & connectantur* A D. *Circulus igitur* A D. *continuatus transibit per solstitium temporis intermedii. Ducatur ei ex* A *ad rectos* A E, *qui continuatus transibit per æquinoctium vernum temporis intermedii. Ergo prope lineam* A E *fuerit polus circuli, sub quo orbita circuitusque Telluris ordinabatur olim. Et quia in Ariete limes Boreus, producatur igitur* E A *in partes* A, *& juxta illam productam eligatur punctum* I *infra. Polus igitur eclipticæ Ptolemaicæ fuerit in* I. *Centro* A, *spacio* A I, *scribatur circellus, in quo sumatur aliud punctum* O, *propius ipsi* C, *quam est* I *ipsi* B. *Sitque* C *eclipticæ hodiernæ polus, distans a* C 23°. 31½, *cum* I *polus eclipticæ Ptolemaicæ disteta* B 23°. 51½. *Erit hæc Theoria, mutatæ obliquitatis eclipticæ, & latitudinis Fixarum. nisi quod de dimensione nobis non constat ipsius circelli* O I. *Nam illa quantitas* 20 *minutorum obliquitatis eclipticæ mutatæ, varie effici potest.*

Polus Terræ non plane sub ipso B C E circello incedit, sed sub spiris apud E depictis, singulis annis unam talem spiram, & opposito polo, oppositam consimilem describēs, aliamque ex alia nectens, ex quo nexu est progressus æquinoctiorũ & solstitiorum. Est autem quęlibet harum spirarum tanta, quantus Copernico orbis magnus, cæteris orbis Solis, hoc est, proportio hujus spiræ ad superficiem Fixarũ sphæræ Insensibilis est. Itaque pro mera linea B C E haberi possunt. Notandũ autem pro imaginatione recta hujus motus, quod axis æquatoris terrestris continuatus utrinque ad Fixas annis singulis describat cylindrum, ea amplitudine, qua est una ex his spiris, qui corpus Solis, habet in sui medio. At idem axis Telluris successu seculorum describit conos duos, verticib. in Sole æqualibus, basi vero B C E. Ita ex multis cylindris conus componitur.

Et quia O *est polus eclipticæ hodiernæ, &* O C *in principium Cancri vergit: sit ergo* C P *pars octava circuli, &* P *medium Leonis, ubi hodie est limes Martis Boreus. Continuetur* P O *ultra* O; *eique ducatur per* I *proxime parallelos* G I, *paulo tamen vergens in consequentia (quia olim limes Martis sub Fixis erat paulo promotior quam hodie.), & continuetur ultra* I. *& ex* A *circellus scribatur secans* P O *in* F, *&* G I *in* H. *Sit autem circellus tantus, ut major sit* O F *quam* I H. *Et ponatur polus circuli, sub quo Martis circuitus ordinatur, hodie in* F, *olim in* H. *Erit hodierna obliquitas, seu inclinatio plani Martii ad eclipticam* O F *major, Ptolemaica* I H *minor; & tamen Martiæ orbitæ polus* H. F. *circa* A *constanti intervallo* A H, A F, *ivisset ex* H *in* F.

Cumque polus orbitæ Martiæ satis magno arcu ab H *in* F *iverit, seu in consequentia seu in antecedentia: quia tamen una ivit polus eclipticæ, ab* I *in* O *circa idem punctum* A, *videretur polus Martis proxime quievisse: quia* I H *&* O F *fere paralleli.*

Causa cur trãslatio Nodorũ Martis tam tarda?

Magnam quippe inæqualitatem motus Nodorum consequi necesse est, si hoc verum est, polos singulorum Planetarum, polum aliquem communem, tempore non eodem circumire.

Nam

Nam & ipsius præcessionis æquinoctiorum hinc aliqua nascitur anomalia, cujus negotium huic plane simile est.

Cap. LXVIII. De inæqualitate præcessionis æquinoctiorum.

Dixi quid sit consentaneum principiis, hoc Opere constitutis, & quibus hypothesibus possit hoc præstari, ut inclinationes planorum aliis sæculis sint aliæ. Videamus nunc observata Ptolemæi. Cum enim Martis latitudo Borea sit cum corde Leonis, Fixa Boreali; Austrina cum stellis Capricorni Australibus; consentaneum est, idem accidisse latitudinibus maximis Martis, quod stellis illis, ut utraque creverit, quia illorum latitudines creverunt, nempe Boreales circa Solstitium æstivum, Australes circa hybernum. Ptolemævs igitur maximam Martis Borealem latitudinem observatam ait 4°. 20'. quæ hodie est 4. 32'. Confirmat igitur hîc nostram opinionem; quia latitudinem maximam 12' scrupulis minorem exhibet hodierna, nodis in eadem cum hodierna proxime distantia ab aphelio permanentibus. At contra latitudinem Austrinam facit 7° proxime graduum, cum & hodie tanta esse possit, scilicet 6°. 52 1/3. Igitur per ejus observationes in suspenso relinquimur. Nam quod hæc 12 minuta attinet in latitudine Boreali, sciendum, ejus instrumenti partes minimas valere 10' minuta, & plerunque ab ipso unius hujusmodi partis quantitatem in errore poni. Et inter Græcas notas, quæ 20' & quæ 40' minuta significant, exiguum & lubricum est discrimen, sæpe neglectum ab interpretibus; etsi Arabs hic vertit 20'.

Nihil præterea extat in Ptolemæo, quod nos manu ducere possit, ad judicandum de statu antiquo harum rerum. Nam observatio capite sequente LXIX examinata erroris arguitur. Cum igitur destituamur idoneis observationibus antiquitatis, cogit nos ipsa rei conditio, hanc de motu Nodorum disputationem, ut multa alia, relinquere posteritati; siquidem Deo placuerit justum humano generi spacium temporis in hoc mundo indulgere, ad residua ista perdiscenda.

CAPVT LXIX.

Consideratio trium PTOLEMAICARVM observationum: & correctio motus medii, motusque aphelii, & Nodorum.

Ex antiqvitate omni, observationes stellæ Martis non plures quinque ex consignatis supersunt; & una antiquissima ab Aristotele conscripta, qui Martem a Lunæ dimidiatæ parte obscura tegi vidit. At nec annus nec hora diei addita. Inveni tamen longissima inductione per annos L, ab anno quindecimo ad finem vitæ Aristotelis, non potuisse esse alio die, quam in vespera diei IV Aprilis, anno ante Christi vulgarem epocham CCCLVII, cum Aristoteles XXI annorum audiret Eudoxum, ut ex Diogene Laërtio constat. Secundam observationem a Chaldæis ha-

Cap. LXIX.

dæis habitam Ptolemævs nobis conservavit, quæ facta est anno ante Christum cclxxii D. xviii Januarii mane, cum Mars Borealem in fronte Scorpii occultavit. Rursum hic nulla horæ certitudo addita. Reliquas quatuor Ptolemævs ipse habuit, dimensus astrolabio sidus Martis ad Fixas; recenset tamen solum locum sub zodiaco, sub ipsum articulum oppositionis Martis cum medio motu Solis.

Ex observationibus tam paucis rerum maximarum argumenta capienda sunt: aut si non possunt, imperfecta relinquenda Astronomia. Primum enim per quatuor observationes Ptolemaicas, epocha motus medii, ad Fixas relati, Ptolemæi tempori competens inquirenda, & ex ejus cum hodiernis collatione ipse motus medius est limitandus. Deinde per observationem Chaldaicam videtur inquiri posse, an vere eccentricitas Solis olim major fuerit quam hodie. Denique & per hanc & per Aristotelicam, si tempus sciretur, de Martis latitudine ad illa tempora, periculum fieri posset.

Quam vero viam insistemus per Devm immortalem! cum nihil pene habeamus a Ptolemæo, quod non jure prius in controversiam vocare possimus, quam ad justam subtilitatem nobis utile fiat.

I.

Primum ad exposita tempora prodit motum Solis medium ex calculo, qui nititur observatione æquinoctiorum & solstitiorum. Principium Arietis Sol detegit, non digito ad locum intenso, sed cœca conjectatione temporis. Nam id dicimus esse principium Arietis, quod Sol tenuit, quando visus est dies noctibus æquare. Quid si Ptolemævs in tempore aberrasset? Conjecturis non caremus. Primum enim non prodit modum observationis. Opto ut observaverit altitudines Meridianas, ex quibus inductione facta momentum ingressus Solis in Boreale hemisphærium citra errorem habetur. At quid si ipse observaverit in armillis Alexandrinis, ubi ei potuit nocere refractio, cujus manifesta indicia ipse prodit, dum ait in illis armillis observatum esse eodem die bis æquinoctium? Ipse vitio instrumenti transcribit; ego vitium ex refractione ortum suspicor.

Quomodo Astronomi investigent initium Zodiaci sive eclipticæ.

Suspecta observatio æquinoctii Ptolemaica.

Esto tamen. observaverit per Meridianas altitudines. Alia suspicio se summa vi invito ingerit, quod æquinoctiorum momenta a Ptolemæo prodita intra sesquidiem non consentiunt, analogiæ præteritarum Hipparchi, & sequentium Albategnii & Brahei observationum, quæ omnes in unam æqualitatem conspirant. sola Ptolemaica æquinoctia exorbitant. Quæ res multis perplexissimis de cœlo opinionibus occasionem dedit, motusque trepidationis & librationis peperit: qui omnes evertuntur, deprehenso, quod consecutæ Ptolemævm observationes cum vetustissima Hipparchi ad æqualitatem constanter consentiunt.

Difficultas in recipienda die æquinoctii a Ptolemæo prodita.

Tuetur se tamen ipse Ptolemævs consociatione vernalium æquinoctiorum cum autumnalibus. Nam si instrumenti vitio factum esset, ut postridie verum pronunciaverit æquinoctium, cum pridie fuisset; autumna-

Pro observatione diei Æquinoctii Ptolemaica.

autumnale pridie pronunciatum fuisset, cum postridie competeret. Ita erepto biduo ex longitudine æstatis, magna fuisset secuta mutatio eccentricitatis Solis, quam tamen relinquit per sua observata, quanta ab HIPPARCHO fuerat inventa. Itaque nihil restat, quam ut fidem PTOLEMÆI secuti credamus juste observatum tempus, quo ☉ stetit in ♈ initio.

II.

Quomodo per observationem addiscatur locus Solis in zodiaco, quamvis incognito situ zodiaci inter Fixas.

Facto principio, & obliquitate eclipticæ per observationem inventa, nihil est negocii, per quotidianas Solis declinationes, pronunciare de vera ejus elongatione a puncto, quod Sol tempore dicto æquinoctii tenuit, quodcunque illud aut in quacunque sphæra statuatur. Nam alii alias huic negocio sphæras deputarunt, cum post octavam & nonam a PTOLEMÆO constitutas sphæras, alii decimam, recentissimi undecimam & duodecimam, vanissimis speculationibus constituerint; quam πολυπραγμοσύνην BRAHEVS vehementer increpuit. At quid in earum locum substituere cogitarit, mihi nunquam dixit, nec scriptum reliquit ullibi. COPERNICVS quidem (ut vulgus judicat) scite & festive, (ut EGO) sapienter fecit, qui oculis a cœlo deductis, quæsivit id punctum in ipso globo Telluris, cui in Fixarum sphæra punctum quolibet sæculo certum supereminet, ut cap. LXVIII. dictum. Sed hujus loci non est prolixius ista discutere.

Theoria octave sphæræ difficilis captu apud veteres, & inconstans:

Facilis apud Copernicum.

III.

Æquationes Solis an olim majores?

Sequitur demonstratio æquationis, quæ nititur Solis ingressibus observatis in principia cardinalium signorum. Æquatione enim ab apparenti loco Solis subtracta vel addita, constituitur medius Solis motus ab illo puncto, quod Sol æquinoctii tempore obtinere visus est. Rursum hic de æquationis quantitate major est dubitatio, quam prius de æquinoctio, vel principio zodiaci. Nam hodie illa æquatio minor apparet 20 minutis, quam quantam HIPPARCHVS demonstrasse sibi visus est, PTOLEMÆVSque retinuit. Nec est causa satis justa, cur dicamus, hodie aliam esse orbium proportionem quam olim. Affirmatum enim maximi momenti, eget firmissimo testimonio, quo caremus. Nec enim observata illa tam possunt esse accurata, præsertim circa ingressum in ♋ & ♑. Quod si substituamus PTOLEMÆO æquationes hodiernas, non mutabimus ejus observationes tanto, quod observando se comprehendere PTOLEMÆVS ipse fateatur: & quo majus aliquid noceri potuit PTOLEMAICIS observationibus, ab ipso refractionum negocio. Nam possumus diem observati æquinoctii PTOLEMAICI certam fateri, horas interim aliquot illius diei in incerto ponere: ubi vernalium & autumnalium æquinoctiorum societas sese non ita defendit, contra parvum hunc errorem, de quo agimus, ut prius contra illum magnum.

Horā æquinoctii Ptolemaici esse incertam.

Sane fuisse æquationes ævo PTOLEMÆI æquales nostris, arguit constantia modernorum. Nam fere idem est, quod hodie BRAHEVS, & quod ALBATEGNIVS quodq; ARZACHEL ante aliquot sęcula invenerūt.

Cum igitur suspicio sit, vitiosam esse Solis æquationem, qua PTOLEMÆVS utitur, ex vitiosis apparentibus locis Solis deductam, nec ad medii nec

CAP. LXVIII.

dii nec ad apparentis Solis oppositum, Mars a PTOLEMÆO, citra erroris aleam, deductus est.

Consolatio tamen hæc est, quod nobis apparenti Solis loco opus est, cujus comprehensio præcedit.

Bona cum gratia Ptolemaicarum observationum retineri hodiernas æquationes Solis.

Possumus autem incedere via gemina: aut ut PTOLEMÆO credamus de æquinoctiis, aut ut ex modernis æquationibus, correctionem PTOLEMAICIS hanc adhibeamus, ut vernum æquinoctium tribus horis fuerit serius, autumnale totidem maturius, quam est a PTOLEMÆO annotatum; itaque utrinque in declinatione Solis fuerit erratum 8 minutis. Sane instrumenta PTOLEMÆI subtiliora non fuere, quam quorum minimæ particulæ 10 minuta valebant. Et collocat HIPPARCHUS unam hujusmodi particularum in dubio. Qua de causa & tempora, quibus moratur Sol in quadrantibus zodiaci, non præcisius expressa fuere, quam quadrantib. dierum. Et hæc de vera æstatis hyemisq; longitudine.

IV.

Locum apogæi Solis Ptolemaicum intra multos gradus non esse certum.

Quid vero nunc dicemus de ingressu Solis in Cancrum & Capricornum, unde apogæum, & ipsa æquationum dispositio depēdet? quam facile unus diei quadrans potuit vernali decedere zodiaci quadranti, accedere autumnali? cum ingressus Solis in Cancrum insensibilis plane sit. Neque sane persuaderi possum, HIPPARCHUM & PTOLEMÆUM, in ipsum hujus ingressus momentum respexisse, neglectis punctis intermediis. Credo facilius, sedulos fuisse per totam æstatem, in notandis Solis declinationibus, semperque duas æquales, ex utroque latere Solstitii, comparasse invicem, & tempus inter æqualium declinationum momenta intermedium, pro vero ingressu Solis in Cancrum sumpsisse. quo pacto, si vicinis Solstitio locis comparatio fuit instituta, parum quidem erroris, tantum tamen committi potuit, quantus est unius diei quadrans, in quo abeunt minuta 15 de motu Solis. Igitur etsi certissima essent æquinoctia; potest tamen circa Solstitia in partes alternas deesse vel abundare in loco Solis quarta pars gradus, & apogæum tunc octo gradib. anterius vel posterius incidere. Hactenus de motu Solis.

V.

Loca Fixarum Ptolemaica in Zodiaco non sine suspicione erroris 20 circiter minutorum.

Jam quod Martis ipsius observationes attinet, etsi demus astrolabio certissime collimasse PTOLEMÆUM ad Fixas: tamen adhuc non constat certius de loco Martis in Zodiaco (ut in quo prius & locum Solis consideravimus) quam de ipsarum Fixarum locis: & si commisit PTOLEMÆUS errorem in assignando Fixę, gradu elongationis a puncto æquinoctii, idem error committetur in pronunciando Martis loco. Atqui ne Fixarum quidem elongatio a Sole (& sic a puncto Arietis, a quo scitur Solis elongatio per declinationem) caret suspicione erroris. Ecce enim & modum inquirendi & argumentum erroris. Anno II Antonini inquisivit illam PTOLEMÆUS per Lunam dichotomon. Lunæ enim a Sole, cordis Leonis a Luna, elongationem cepit astrolabio. Data* igi-

* A punctum æquinoctii cœcum. B Sol, C Luna, D Fixa; visibilia; BE declinatio Solis. AB habetur per observationem ipsius BE tempore Meridiano commodissime. BC habetur per instrumenta de die, CD per instrumenta & de nocte. Compositis igitur AB, BC, AD, tandem habetur AD elongatio Fixæ ab A, cœco prius puncto, quod jam tandem patescit, postquam ad D Fixam est alligatum. Postea Planetæ observando ad Fixas alligantur, & sic scitur eorum elongatio ab A principio zodiaci.



tur Solis elongatione a puncto æquinoctii, datur & Fixæ ab eodem elongatio. Jam in dimetienda elongatione Lunæ a Sole, error videtur commissus dimidii gradus. Nam Sole occidente fuit cœpta mensura. Sol vero occidens per refractionem videtur altior justo, dimidio circiter gradu. Minor ergo justo apparet elongatio Lunæ, & sic etiam cordis Leonis a Sole, aque æquinoctio. Videtur igitur addendus locis Fixarum tempore Ptolemæi dimidius gradus.

Ergo quando Ptolemævs putavit Martem (cum Fixis observando connexum) esse in opposito medii loci Solis, jam vere fuisset dimidio gradu ultra hunc oppositum. Cum igitur a Ptolemæo quatuor observata loca Martis commemorentur ista: 21°. 0′ ♊. 28°. 50′ ♌. 2°. 34′ ♐. 1°. 36′ ♐. nobis assumenda essent ista: 21°. 30′ ♊. 29°. 20′ ♌. 3°. 4′ ♐. 2°. 6′ ♐. Atqui contra hanc audaciam Ptolemævs se munit, affirmans se sępius unam & eandem rem, Fixarum scilicet elongationem a Luna, Lunæ a Sole, & sic Fixarum a Sole & ab æquinoctio, inquisivisse distantiam, inventamque esse perpetuo eandem. Igitur etsi unam solam prodit observationem, demonstrandæ methodi causa: tamen credi potest plures observationes respexisse, tam oriente quam occidente Sole vel Luna, & denique id secutus esse, quod vidit inter multas operationes, diversa loca prodentes, intermedium.

Pro Fixarum longitudinibus Ptolemaicis.

Etsi vero hæc disputatio de 30′ minutis nihil attinere videtur motum Martis medium, siquidem his IV vicibus Mars a Fixis observatus, ad illas referri possit, neglecto puncto æquinoctii, incertæ distantiæ: qua methodo ego superius cap. XVII. inquisivi aphelii locum ad Ptolemæi tempora: tamen adhuc eo nomine tenemur, quod Martis loca visa ad oppositū apparentis loci Solis reducenda sunt. quod opus nunquam recte procedit, nisi remotio cum Martis tum Solis a communi puncto æquinoctii, præsciatur; quia non aliter nisi per hæc quasi elementa, discitur justæ elongationis Martis a Sole arcus.

Quatenus incertitudo locorum Fixarum in zodiaco attineat observationes Martis.

Quod si ad momentum, quo vera putatur fuisse siderum oppositio, Planeta videatur ultra vera Solis loca triginta minutis: Planeta igitur involutus est inæqualitate secunda, nondum idoneus ad inquirendam primam inæqualitatem. At in apogæo hæc triginta minuta prosthaphæreseos orbis, occupant magnum arcum eccentrici, cui major adhuc portio de tempore seu motu medio respondet. In perigæo fit contrarium. Occupat enim ista prosthaphæresis parvum arcum eccentrici, cui minor adhuc portio de motu medio competit. Qui ergo dicit, Martem his quatuor vicibus visum esse 30 scrupulis in zodiaco ulterius, idem dicit, Martis motum medium ab æquinoctii puncto fuisse, in apogæo multis, in perigæo paucis scrupulis, anteriorem. Ac cum minor sit arcus eccentrici arcu hoc, vitiosæ visionis, qui fuit 30 minutorum; non igitur Mars in eccentrico eousque ne sub Fixis quidem pervenerat, quousque pervenisse sub illis videbatur: quantitate illa, qua differt arcus eccentrici ab hoc arcu visionis 30 minutorum. Qui arcus cum magnus sit in aphelio, & parum differat ab arcu visionis 30 minutorum, contra in perigęo:

Cap. LXIX.

denique igitur ſequetur, in aphelio parum, in perihelio plus, eſſe Martis motui medio a Fixis adimendum, ſi recipiamus, Fixas 30′ minutis promotiores eſſe in zodiaco. Ita non tantum motus medius fit minor (etſi multo minori quantitate, quam ſunt hæc 30 ſcrupula, viſionis vitium) ſed etiam ipſa trium acronychiarum, quibus PTOLEMÆUS eſt uſus, luxatur diſpoſitio; unde aliud aphelium, aliamque eccentricitatem prodire neceſſe eſt. Etſi hoc poſterius nobis nihil faceſſet negotii. Contemnemus enim, etiamſi majus aliquid, vel ſine ſuſpicione erroris Fixarum, inſinuarent obſervationes: cum certum ſit, non ferre illas tantam ſubtilitatem, quantam ferunt BRAHEANAE. Itaque uſurpabimus formam æquationum, ex obſervatis Braheanis inventam: quaſi maneant omnibus ſæculis eædem.

TRIA IGITUR bivia cum nobis occurrerint, de Solis eccentricitate, de loco apogæi Solis, de loco Fixarum & Martis in Zodiaco: octo exiſtent conſtitutiones motus medii, & aphelii, ad illa obſervationum momenta, etiamſi neglecto zodiaco, tantum a Fixis computemus.

Prima inquiſitio retineat omnia Ptolemaica circa Solem & Fixas.

Obſervationū Ptolemaicarū reductio ad Solis apparentem oppoſitionem.

Cum igitur loca motus Solis medii fuerint 21°.6′.♐.28°.50′♒. 2°.34′.♊. & Solis apogæum 5°.30′.♊; apparentia Solis loca fuerunt 21°.40′.♐.1°.13′.♓. 2°.41′.♊. ultra oppoſitum omnia tria. Præcedit igitur vera oppoſitio. Et cum diurnus in 21°.♊ (hodie ♋) ſit circiter 23′ minutorum, Solis 61′. ſumma 1°. 24′: illa igitur 41′ minuta requirent horas VIII, quando Mars viſus fuit in 21°.8′.♊, oppoſitus loco Solis apparenti. Sic in 29° ♌ (hodie ♍.) diurnus Martis ſolet eſſe 24′. diurnus Solis 59′. ſumma 1°. 23′. Ergo 2°. 23′. differentia poſtulat dies L horas XVII. M. XXI. quando Mars viſus eſt in 29°. 31′. ♌. Denique in 3°.♊ (hodie ♋.) diurnus Martis eſt 23′. Solis 57′. ſumma 1°. 20. quibus indicatur 7 minutis deberi horas II M. VI quando Mars viſus in 2°. 36′. ♐.

Tempora igitur correcta iſta	Loca
Adriani XV. Tybi XXVI. Hora V. M. 0.	21°. 8′. ♊
Adriani XIX. Pharmuthi IV. Hora XV. M. XXXIX.	29. 31. ♌
Antonini II. Epiphi XII. Hora I. M. LVI.	2. 36. ♐
Inrervalla Anni-Ægypti { IV. dies LXVIII. Horæ X. M. XXXIX.	68°. 23′.
IV. dies XCVII. Horæ VVI. M. XVI.	93. 5.

Reſpondet autem intervallo primo, motus medius a Fixis ultra integras periodos gr. 80°.57′.14″, ſecundo gr. 96°.16′.24″. Illic vero apparens motus Martis fuit ultra integras periodos gr. 68°.21′.20″, ablata præceſſione temporis intermedii, quanta fuit illo ſæculo. Hic vero fuit 93°.2′.20″.

Jam igitur adhibeatur hypotheſis hactenus inveſtigata & conſtituta ex recentiſſimis obſervationibus, & quæratur, quo loco anomaliæ, reſpondeant mediis motibus tantis, apparentes in eccẽtrico tanti, quantos jam dixi. Periclitatis aliquot caſibus, deprehenditur: Si tempore ultimo

ponatur

ponatur aphelium Martis in 0°.41″. ♌, & reliquis temporibus ob præcessionem æquinoctiorum paulo anterius: primo vero tempore anomalia media 46°.37′, secundo 34°.21′, tertio 130°.37′ $\frac{1}{2}$; & sic longitudo ab æquinoctio tempore medio 5ˢ.4°.59′.20″: tunc stellam Martis referri per hypothesin æquationum modernam primo in 21°.7′ ♊, secundo in 29° ♌, tertio in 2°.37′ $\frac{1}{2}$ ♐, fortuita præcisione. Non sunt enim fundamenta talia, ex quibus tanta præcisio sperari possit. Quod si PTOLEMÆUS plures sui temporis oppositiones annotasset, procul dubio majorem experiremur difficultatem. Cum tribus enim Solis facile transigitur. Compara hoc aphelium cum capite XVII. Cap. LXIX.

Secundo, manente æquatione & apogæo Solis Ptolemaico, Fixis addantur 30 minuta.

Paulo quid aliud prodibit. Nam quia Mars dimidio gradu ultra oppositum Solis est, sequetur igitur correcta oppositio. Aggregata diurnorum fuerunt 1°.24′. 1°.23′. 1°.24′ $\frac{1}{2}$. Igitur pro 30′ minutis residuis, quam proxime eadem prodeunt tempora, ter addenda, horæ sc. VIII. minuta XL. circiter: quibus respondet minuta 8′ $\frac{1}{2}$ de motu Martis apparenti, auferenda de illis 30 minutis. Residua 21′ $\frac{1}{2}$ minuta addentur ad loca Planetæ, ut sit in 21°.29′ $\frac{1}{2}$ ♐, 29°.51′ $\frac{1}{2}$ ♌, 2°.57′ $\frac{1}{2}$ ♐. Manebunt intervalla cum temporis, tum locorum Zodiaci, quam proxime eadem. Quare eadem etiam erit distributio anomaliæ mediæ inter has observationes, quæ jam modo fuit inventa. Tantummodo aphelium transponetur totidem minutis, ut sit ultimo in 1°.2′ $\frac{1}{2}$ ♌. Inter Fixas igitur 8′ $\frac{1}{2}$ minutis retrahendum. Et motus medius ab æquinoctii auctior erit priori 21′ $\frac{1}{2}$ minutis, sed H. VIII M. XL. posterius. Competunt autem horis his minuta 11′.24″. motus medii. Igitur eodem tempore supposito, motus medius ab æquinoctio tantummodo 10′ minutis erit auctior quam prius. Sed loca Fixarum 30′ minutis remotiora sunt ab æquinoctio. Ergo motus medius Martis a Fixis 20′ minutis processit minus quam antea.

Tertio, apogæo Solis transposito per 11 vel 12 gradus, manente Fixarum longitudine.

Tunc primo tempore Sol erit per 20′ minuta loco priori: medio tempore nihil fere mutabitur: ultimo per 21′ minuta erit loco posteriori ob Solis æquationes alias. Ergo prima oppositio sequetur horis IV. & Mars erit totidem minutis loco anteriori. ultima prius incidit horis IV $\frac{1}{3}$, cum Mars totidem minutis loco posteriori.

				Loca.
Ecce. Tybi	XXVI.	H. IX. M. 0.		21°. 4′. ♊
Pharmuthi	VI.	H. XV. M. XXXIX.		20°.31′ ♌
Epiphi	XII.	H. III. M. XXXVII.		2°.40′. ♐
Intervalla	IV.	dies LXVIII.	H. VI. M. XXXIX.	68°.27′.
Ægyptii	IV.	dies XCVII.	H. XII. M. 0.	93°. 9′.

Primum temporis intervallum factum eſt minus. itaque & motus medius illi per 5. 15′. minor reſpondet, ut ſit grad. 80°. 53′. Secundum temporis intervallum rurſum effectum eſt minus. quare & motus medius illi reſpondet minor per 5. 40″. ſcilicet 96°. 10′. 48″. Quia igitur utrique anomaliæ mediæ minori reſpondet major motus apparens quam prius, & ſuppoſita eadem anomalia utrinque, motus apparens major eſt, circiter 9 minuta; apparet igitur deſcendendum ab aphelio. Attamen primum intervallum non mutatur niſi magno deſcenſu facto, ſecundum autem deſcenſu per 36 minuta facto. Itaq; ſi indulgeremus inquiſitioni, & non propoſitam haberemus hypotheſin modernam, gigneretur omnino nobis alia hypotheſis, aliaque eccentricitas. Et viciſſim, ſi certiſſimæ eſſent hæ tres obſervationes Ptolemæi, argumentum inde naſceretur, apogæum Solis ab ipſo recte conſtitutum.

Ademptis autem XXXVI minutis ab aphelio Martis, ut ſit ultimo tempore in 0°. 3′. ♌. & ſic accommodato motu ejus medio, ut ſit anomalia temporis medii 34°. 58′ ½; longitudo ab æquinoctio 5ˢ. 5°. 0′. 50″: prodit obſervatio:

Prima	21°. 7′. ♊	debuit	21°. 4′. ♊	3 +	differentia
Secunda	29°. 28′. ♌		29°. 31′. ♌	3 —	
Tertia	2°. 37′. ♐		2°. 40′. ♐	3 —	

Rurſum ſatis accurata propinquitate. Nec enim ſperare poſſumus, tam certas fuiſſe obſervationes. Igitur ſive recte habeat Solis apogæum ſive ſecus, certus eſt medius ab æquinoctio intra 1′ ½ ſcrupula.

Quarto, eadem mutabuntur in caſus ſecundi computationis locis, & conſtituenda longitudine media.

Quinto, manente apogæo Solis & longitudine Fixarum Ptolemaica, uſurpatur eccentricitas Solis hodierna.

Manentibus igitur primo & ultimo loco Solis quam proxime, mutabitur apparens locus Solis, mediæ obſervationis, minutis 20. Nam illic cadunt circa apſidas Solis, ubi æquatio parva eſt; hic circa longitudinem mediam, ubi æquatio ab eccentricitate cauſata, eſt maxima. Ac cum adjectoria ſit in ♒ æquatio: ereptis 20 minutis ab æquatione, retroagetur Sol totidem minutis: eritque non in 29°. 31′ ♒, ſed in 29°. 11′ ♒. Sequitur igitur correcta & veriſſima oppoſitio horis IV. Tunc Planeta erit in 29°. 27′. ♌. Intervallum temporis prius, ejusque motus medius augetur, minuitur motus apparens: Poſterius temporis intervallum minuitur, augeturque apparens motus. Rurſum igitur hæc adhibita correctio, evidentius quam prior, vocat nos ad mutationē hypotheſeos; niſi optimo conſilio in verba & numeros hypotheſeos hujus ſæculi juraſſemus. Nam ut circa apogæum majori tempore minus promoveatur Planeta, circa perigæum

rigæum in minori tempore plus; fieri aliter non potest quam auctione ec-
centricitatis. Quod si retinerentur omnia, ut casu primo; prodiret qui- Cap. LXIX.
dem primo & ultimo tempore rursum quod tunc, sc. 21°.7′.♊.& 2°.37½′.♐.
at loco medio, prodiret 29°.36½′.♌ cum debuisset 29°.27′.♌. differentia
9½′. Vt hæc obliteretur, manere debet aphelium fere, sed motus medius
debet omittere minuta 3½′. tunc prodibit

Primo	21°. 4′.♊	Debuit	21°. 8′.♊	Differentia	— 3
Secundo	29°. 3½′.♌		29°.31′.♌		+2½
Tertio	2°. 3½′.♐		2°.36′.♐		+2½

Sexto, eadem continget mutatio casus secundi, si eccentricitatem Solis & longitudinem Fixarum simul mutaverimus.

Septimo, sin autem & eccentricitatem Solis & apogæum simul mutemus, conjunctis casibus tertio & quinto, erunt fundamenta ista.

								Loca
Tybi	XXVI.	H.	IX.	M.	O.		21°.	4′.♊.
Epiphi	IV.	H.	XIX.	M.	XXXIX.		29°.	27′.♌.
Pharmuthi	XII.	H.	III.	M.	XXXVII.		2°.	40′.♐.
Intervalla	D. LXVIII.	H.	X.	M.	XXXIX.		68°.	23′.
	D. XCVII.	H.	VIII.	M.	O.		93°.	13′.

Manet igitur intervallum primum, ut casu primo; mutatur ultimum permultum. Et quia minori tempore plus itineris peractum; descendendum igitur versus perigæum profundius. Horis quidem VIII de motu medio respondent 16′.30″. quibus adde excessum itineris B. Ita colliguntur 18½′. quæ conficiemus, si aphelium per 1°.12′. retroegerimus, ut sit ultimo tempore in 29°.29′.♒. & anomalia media 531°.45′. Motus igitur medius 11°.4′.♐. qui primo casu fuit 11°.18½′.♐. Hinc computamus:

Primo	21°. 3½′.♊	Debuit	21.	4′.♊.
Secundo	29°. 26½′.♌		29.	29′.♌.
Tertio	2°. 41′. ♐		2.	40′.♐.

Denique omnibus tribus, quæ ex Ptolemæo sumpseramus mutatis, componetur effectus ex casibus septimo & secundo.

Apparet igitur epocham motus medii ab æquinoctio & Fixis non mutari multum, neque eccentricitate Solis, neque apogæo, neq; utroq; simul mutato: sed tunc tantum, quando Fixarum loca mutantur. Nam casus tertius addit 1′.30″. quintus aufert 3′.30″. septimus aufert 4′.30″. Solum secundus casus aufert motu medio ab æquinoctio minuta 10′. a Fixis 20′.

CAP. LXIX.

Hinc igitur duplex constituitur epochæ motus ad Ptolemæi tempora.

Quomodo cõtrariis erroribus duobus se mutuo tollentibus maneat elongatio Fixarum Ptolemaica a principio Arietis.

Quid si vero ex casu secundo & quinto comminiscamur aliquid idoneum, quo simpliciter tueamur longitudinẽ Fixarum Ptolemaicam, neque nobis sit opus, duplicem suspicari hanc epocham motus medii Martis? Nam Ptolemævs diserte affirmat, se in illa sua observatione distantiam Lunæ a Sole invenisse 92° & 8 minuta, quantam etiam computaverit ex sua hypothesi motuum Lunæ. Vera dixerit Ptolemævs; satis dexter fuerit in observando; plane tantam deprehenderit hanc distantiam, in instrumento suo, quantam voluit ejus hypothesis motuum Lunæ, quæ circa quadraturas non fefellit. Hinc ego sic argumentor. Si Sol fuisset in 3°.5′ ♓, quorsum illum Ptolemævs reposuit per suam eccentricitatem, non potuisset Luna videri ab illo abesse, justum & computatum ex hypothesi modulum 92°.8′: eo quod Sol occidens, refracte ad visum pervenit, & altior justo (itaque 30 minutis plus in consequentia) esse apparet quam est. Quia vero a Luna ad Solem observatus est arcus 92°.8′. isque in rei veritate, ob refractionem, fuit 92°.38′: ergo Sol verissime non fuit in 3°.3′ ♓ sed in 2°.33′ ♓. Id autem consentaneum est casui quinto; ubi diximus, adjectoriam æquationem maximam Ptolemæi (quæ competit in 5° ♓.) usurpatione eccentricitatis hodiernæ, fieri 20 scrupulis minorem, itaque Solem pro 3°.3′ ♓. in 2°.43′ ♓. Itaq; posita refractionis universalitate per omnia loca & tempora, quo de in Opticis dictum, & stante hac observatione, argumentum nobis nascitur, diminutioris eccentricitatis Solis, quam putabatur a Ptolemæo.

Neque te moveat, quod refractionem dixi 30 minutorum, hanc vero diminutionem tantum 20 minutorum. Nam si bene perpendas, cum culminaverit 30° ♉, occidit igitur tunc 1° ♓ Alexandriæ; & sic Sol in 3° ♓, habuit duorum graduum, fortassis & plurium altitudinem; minorem igitur refractionem 30 minutis; nec omnis refractio simpliciter in longum porrigebatur. Itaque quam proxime pares quantitate fuerunt hæ duæ causæ, se mutuo conficientes.

Numeros Ptolemæi in locis Fixarum non esse scrupulosos.

Etsi verbo dignam non putabit hanc decem minutorum differentiam, si quis in abaco Fixarum Ptolemaico est versatus. Verbi gratia: inter cor Leonis & spicam Virginis Ptolemævs prodit intervallum 54°.10′. quod est non majus 53°.59′. in ipso cœlo.

Constitutio motus medii.

Sequamur igitur quorsum nos vota rationesque ducunt, & sit, ut in casu primo, anno II Antonini, die XII Epiphi, hora Alexandriæ in Ægypto motus medius Martis ab æquinoctio 11°.18′.30″. ♐. Tempus congruit anno Christi vulgari CXXX D. XXVII Maji. Differentia meridianorum inter Huennam & Alexandriam est horarum II fere, ex recentissimis tabulis Geographicis. Huennæ igitur anno Christi CXXXIX die XXVII Maji H. VII fuit medius motus 8s.11°.18′.30″.

Epocha motus medii Ptolemæi sæculo.

Sed eo anno cor Leonis habuit longitudinem 2°.30′.♌, hoc est, 4s.2°.30′.0″. Ergo Martis motus medius abfuit a corde Leonis 4s.8°.48′.30″. Sed anno MDXCIX die XXVII Maji hora VI fuit motus medius Martis 0s.0°.47′.30″ ab æquino-

ctio, cor

ctio, cor vero Leonis ab eodem abfuit, demonstrante BRAHEO $4^{s}.24^{\circ}.15'.45''$. Ergo Mars abfuit a corde ♌. $7^{s}.6^{\circ}.31'.45''$.

Anno CXXXIX D. XXVII Maji Hora VI			4^{s}-- 8°. $48'$. $30''$
MDXCIX D. XXVII Maji H. VI			7-- 6. 31. 45
Intervallum MCCCCLX	Juliani	Prutenicæ dant	2. 27. 43. 15
MCCCCLXI	Ægyptii		2. 28. 5. 56
		Differentia	22. 41

Annis singulis auferendum est unum fere secundum. Igitur in meridie I Januarii anni primi CHRISTI Huennæ, a corde Leonis elongatur motu medio per $5^{s}.8^{\circ}.52'.45''$ a corde Leonis.

Et hæc de motu medio Martis a Fixis.

MOTVS aphelii paulo alius prodibit, quam supra capite XVII. Nam quia anno Christi CXXXIX D. XXVII Maji fuit in $0^{\circ}.41'$ ♌. cor vero Leonis in $2^{\circ}.30'$ ♌: antecessit igitur illud gr: $1^{\circ}.49'$. hodie vero anno MDXCIX D. XXVII Maji in $28^{\circ}.58'.50''$ ♌. quando cor Leonis in $24^{\circ}.15'.45''$ ♌.

Sequitur ergo aphelium hodie	$4^{\circ}.\ 43'.\ 5''$
Præcedebat vero Ptolemæo	$1^{\circ}.\ 49'.\ 0''$

Intervallo annorum MCCCCLX Julian. 6. 32. 5 progressus; Et fit annus paulo major 16 secundis. Radix CHRISTI igitur ad I Januarii meridiem habet aphelium hoc ante cor ♌. $2^{\circ}.27'$ gradibus.

De motu medio Solis a Fixis, obiter in futuros usus.

Cum anno Christi CXXXIX D. IX Pharmuthi, hoc est XXIII Februarii, occidente Sole hora V M. XXX. Huennæ H. III M. XXX fuerit apparens Solis $3^{\circ}.3'$ ♓ computatus; medius igitur $0^{\circ}.43'$ ♓. Inventa vero fuit longitudo Cordis $2^{\circ}.30'$ ♌. Solis igitur medius præcedebat cor Leonis $5^{s}.1^{\circ}.47'.0''$. Sed anno MDXCIX D. XXIII Februarii H. III M. XXX. Huennæ fuit medius Solis $12^{\circ}.47'.41''$ ♓. cor Leonis $24^{\circ}.15'.30''$ ♌. Solis igitur medius præcedebat cor ♌ $5^{s}.11^{\circ}.27'.49''$.

Annis MCCCCLX Ægyptiis, desunt $9'.46''.49'''$.

Colligimus in tot annis per $17'.42''$, minus quam ex Prutenicis, eritque epocha in radice CHRISTI I. Januarii in meridie $5^{s}.7^{\circ}.16'.8''$. a corde Leonis.

Similiter progressus apogæi Solis invenitur $8^{\circ}.23'$. & in radice CHRISTI $1^{s}.27^{\circ}.48'.0''$. ante cor Leonis.



CAPVT LXX.

Duarum reliquarum PTOLEMÆI observationum consideratio, pro exploranda latitudine & orbium proportione, tempore PTOLEMÆI.

CAP. LXX.



VERUM est quod non semel monui, PTOLEMÆUM longe plures adhibuisse observationes, quam quæ relatæ sunt in ipsius Opus. Ecce enim ad tradendam doctrinam investigandæ proportionis orbium, utitur observatione unica, eaque intra triduum vicina ipsi oppositioni. Dictum autem est cap. LIII, observationes tam vicinas, immane quippiam peccare, si vel unum scrupulum errent. Sequamur tamen ipsius vestigia, & hypothesi jam constituta, casusque primi fundamentis inædificata, computemus & hunc quartum locum.

	Epiphi	XII hora VIII	—Anomalia	130°. 37'. 30".
		XV hora IX		
	dies	III horæ I	Motus medius	1°. 35'. 39".
Coæquata	123°. 43'. 34".		Anomalia	132. 13. 9.
Aphelium	120. 41. 0.			

Locus eccentri 14°. 24'. 34" ♐. Distantia 143660.

Locus Solis verus die XII. fuit 2°. 36' ♊. Adde motum tridui, & horæ circa apogæum, ex hodierna experientia 2°. 53'. 40". ut sit 5°. 29'. 40" ♊, & usurpetur hodierna apogæa distantia 101800. Differunt igitur oppositus Solis & eccentricus Martis per 1°. 5'. 6". Qui arcus apparet esse 3°. 43'. 14". ut sit Mars visus in 1°. 46'. 36". ♐.

Sin autem utamur eccentricitate Solis PTOLEMAICA: motus Solis tridui erit 1' minuto minor, & Sol in 5 grad. 28 minut. 40 sec ♒. Itaque differentia 1 grad. 4 minut. 6 secund. Quæ apparebit (per distantiam Solis & Terræ 102100 PTOLEMAICAM) 3 gra. 45 min. 45 sec. Igitur Planeta cadet in 1 grad. 43 minut. ♐. Dixit autem PTOLEMÆUS, visum esse in 1°. 36'. ♐. Plus igitur justo colligimus per 7'. vel 10'. At pars minima instrumenti PTOLEMAICI, quam semper in errore ponere cogitur, valet 10'.

Et nota, si in loco eccentrico erravimus 11 scrupulis, jam VII scrupulis errabimus in viso loco. Referatur enim Mars ratione eccentrici in 4°. 22' ♐: jam videbitur in 1°. 36'. ♐.

Supra die XII epiphi abundaverat etiam 1½ scrupulis. Igitur hæc consentiunt.

Per antiquiorem observationem examen proportionis orbium.

Et quia in tanta oppositionis propinquitate nihil notabile efficit diversa eccentricitas: age consulamus etiam observationem antiquiorem. Inter mane XVIII Januarii anni ante Christum CCLXXII currentis, & meridiem I Januarii anno I Christi, anni sunt Ægyptii CCLXXII dies LI & horæ aliquot. Cum enim ALEXANDRIÆ Sol in 25 grad. ♑ oriatur hora VII: observatio Martis matutini facta fuerit una hora ante, nimirum aurora surgente; hora igitur sexta, quæ est HUENNÆ hora quarta; a qua ad meridiem sunt horæ octo. Per hoc intervallum temporis, ex fundamentis superioribus, invenitur medius motus Solis, superasse cor Leonis 5s. 25 gr. 32 min. 50 sec. cum anomalia

malia 2.34.54.34. æquationem habens ex PTOLEMÆO 2 gr. 0 minut. 30 secund. ex BRAHEO 1. 42.54. adjectitiam: distantia Solis a Terra illic 98790. hic 98976. Medius vero motus Martis tunc superavit cor Leonis 2. 6. 7. 12. Cum autem aphelium 3. 48. 20. gradibus sit ante Cor, erit anomalia Martis 69.47. 32. coæquata 60. 15. 27. distantia 158320.

Hinc gemina via perveniemus ad finem calculi. Primo per eccentricitatem & æquationem PTOLEMAICAM. Tunc longitudo Solis a corde Leonis est 5 sign. 27 grad. 33 minut. 20 secund. differens a longitudine Martis eccentrica 1. 26. 35. 7. per 4. 0. 58. 13. qua distantia arcuali, & distantiis Terræ & Martis a Sole, ostenditur apparens elongatio a Sole 82. 43. 46. igitur & apparens elongatio Martis a corde Leonis 3. 4. 49. 34.

At secundo per BRAHEANAM eccentricitatem & æquationes, si eædem & tunc fuisse ponantur, Solis locus apparens per 17. 36. erit anterior, seu 5. 27. 15. 44. quare & angulus commutationis est 4. 0. 40. 37. per quem & distantiam Solis a Terra nostram, quasi & tunc eadem fuerit, ostenditur apparens elongatio Martis a corde Leonis 3. 4. 51. 28. Differentia inter utrumque calculum perexigua & nullius momenti. An igitur

Mars videbatur quasi oppositus seu adoptatus Boreali fronti Scorpii?

ut sonat observationis descriptum? Videamus. PTOLEMÆO est cor Leonis in 2. 30 ♌. Borealis Clara frontis Scorpii in 6. 20 ♏, elongata per 3. 3. 50. 0. BRAHEO cor Leonis in 24. 17 ♌. Frons Scorpii in 27. 36 ♏. Elongatio 3. 3. 20. 0. Elongatio vero Martis jam est computata 3. 4. 51. 28. Differentia est sesquigradus.

PTOLEMÆVS huic observationi confisus, quod ex iis, quibus inniti posset, antiquissima esset, constituit procul dubio proportionem illam orbium, quam adhuc invenimus in ejus numeris, & quantam requirere videbatur hæc observatio. Nam in motu medio ad hoc tempus computato non ultra 20 scrupula a me dissidet. Residuum igitur est ex proportione orbium. Nam quod simulat se hanc proportionem investigare, per observationem, triduo distantem ab oppositione; fecit, ut videretur diversa diversis evincere observatis. Quia igitur hæc antiqua, reservanda fuit inquirendis motibus mediis: illam igitur inquirendæ proportioni orbium substituit, jam pridem per hanc inventæ. Nam absurde tentari proportionem orbium, per observationem tam vicinam oppositioni, quam fuit illa, qua PTOLEMÆVS se hanc proportionem demonstrasse simulat, id jam est dictum.

Ptolemæum, quod simulat se per aliam probasse, per hanc demonstrasse videri: erroneam proportionem orbium per erroneam observationem.

Ne quis

CAP. LXX.

Ne quis igitur miretur, nos differre sesquigradu ab observatione, quam ex antiquitate PTOLEMÆVS arcessivit: quin potius inspiciat ejus proportionem orbium, valde diversam ab ea, quam hodiernæ probant observationes; & perpendat, ut ille hanc observationem tueretur, ita vitiasse suorum orbium proportionem.

Ptolemæum non recte percepisse verba observationi adscripta.

Quod ipsam observationem attinet, cujus hæc verba sunt: ἑῷος ὁ τοῦ Ἄρεως ἐδόκει προστεθεικέναι τῷ βορείῳ μετώπῳ τοῦ Σκορπίου· existimo, errorem esse commissum a PTOLEMÆO, qui primam Scorpii intellexit, cum Observator quintam innueret. Id ex ipsis verbis probatur. Nam frons Scorpii sex stellas claras habet. Ex his insignes tres, tertiæ vel potius secundæ magnitudinis: reliquæ tres quartæ, vel potius, me æstimatore, tertiæ sunt magnitudinis, quarum una altior est tribus claris, & Septentrionalior. Jam si observator Claram frontis, quam BRAHEVS recte secundæ magnitudinis pronunciat, quamque PTOLEMÆVS subintellexit, Borealem frontem nuncupavit, nunquid ambigue locutus est, dum pro CLARISSIMA BOREALIVM, simpliciter Borealem dixit, quæ Borealissima non fuit? Multo igitur tutius EGO Borealissimam, quæ quinta numero est, ab observatore dictam subsumpsero.

Deinde consentit mea computata longitudo Martis cum hac, non cum Clara frontis; & hoc, manente hypothesi, quam hodiernæ genuerunt observationes Braheanæ. Nam BRAHEVS illam Borealissimam reponit in 29 grad. $3\frac{1}{2}$ minut. ♏. Aufer cor Leonis in 24 gr. 17 minut. ♌. Restabit illi elongatio a corde 94 grad. $46\frac{1}{2}$ minut. Noster calculus vero Martem refert in elongationem a corde Leonis 94 grad. $49\frac{1}{2}$ minut. vel 94 grad. $51\frac{1}{2}$ minut. Differentia 3′ vel 5′ minutorum, non major.

An Mars Fixā cooperire per latitudinem potuerit?

Non diffiteor negocium mihi exhibitum esse a latitudine, dum expendo verba, ἐδόκει προστεθεικέναι, quasi diceret: *Videbatur ita prope accessisse, ut duæ pro una quasi stella haberi possent, ut viderentur se mutuo tangere*. Etsi Arabs vertit *cooperuisse*, quasi scripsisset Græcus ἐπιπροστεθεικέναι. itaque in Opticis fol. 304. usus sum voce *superpositum*. Germani propriissime drangesetzt. Ex hoc ratiocinabor ita: sive subtercurrerit centraliter, sive oram ejus Boream Austrinamve raserit; non potuisse ab ipsa distare in latitudine, magna aliqua portione. Minus namque incertas esse latitudines quam longitudines; quia constantior & simplicior est earum ratio, ut hoc libro demonstratum est. Jam scimus Nodum retrocedere a Fixis, spacio anni Cynici, per 4 grad. 15 minut. ut probatum cap. XVII. PTOLEMÆO fuit existimatus limes Boreus antecedere $3\frac{1}{2}$ gradus cor Leonis. Nobis per intermedios CCCCX annos unum gradum retrocesserit; ut tempore observationis fuerit $2^{\circ}\frac{1}{2}$ grad. ante cor Leonis. Ergo Nodus $87\frac{1}{2}$ gradibus post cor Leonis. Sed Mars per 56 grad. 35 minut. est post cor Leonis. Ergo abest 31 gradibus a Nodo, inclinationem faciens $57\frac{1}{2}$ minut. quæ per parallaxin orbis efficitur $1^{\circ}.7$. justa latitudo.

Jam

Jam vero conſtat ex BRAHEO, latitudinem Claræ frontis eſſe 1°. 5′, Borealiſſimæ vero frontis 1°. 42′. Itaq; latitudo videbatur me convincere, de Clara frontis, ut crederem, hanc a Marte tectam fuiſſe, non illam.

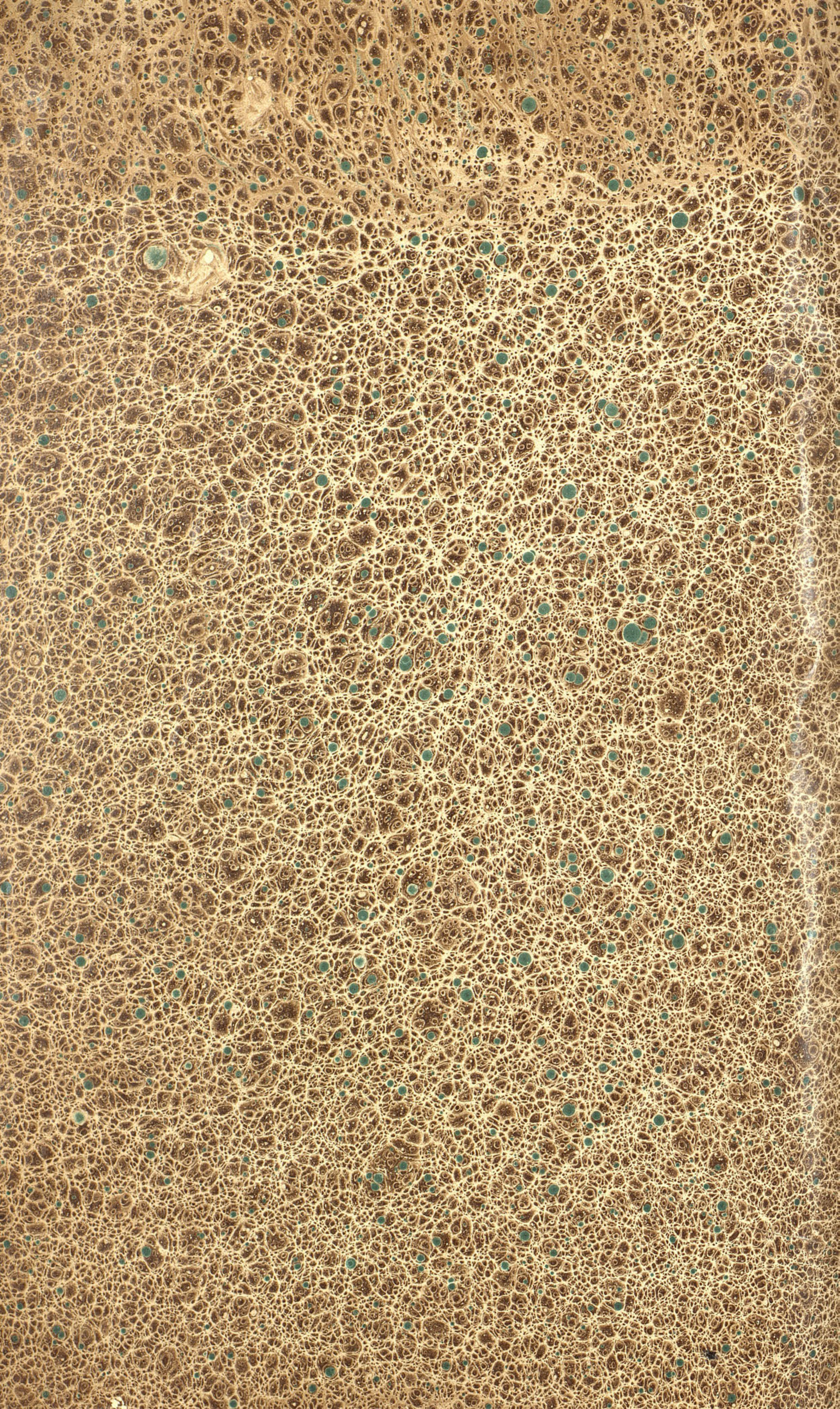
Sed fortuita eſt iſta conſpiratio numerorum. Nam in latitudine Borealiſſimæ frontis conſentiunt BRAHEVS & PTOLEMÆVS, eam pronunciantes, ille 1°. 46′, hic 1°. 42′. In Splendidæ latitudine differunt. PTOLEMÆVS habet 1°. 20′, BRAHEVS 1°. 5′. Sed illa numerorum æqualitas eſt de errore; hæc vero differentia conſenſus potius eſt. Stellarum enim in ♏ ♐ ♑ ♒ Borealium latitudines hodie ſunt minores quam olim circiter 16. 20′ ſcrupula; Auſtralium majores per tantundem; quippe ecliptica transpoſita, & declinationibus graduum eclipticæ tantundem mutatis, ut BRAHEVS demonſtravit, & nos cap. LXVIII. diximus. Itaque ſi verum eſt, ut eſt veriſſimum, hodie latitudinem Claræ in fronte Scorpii eſſe 1°. 5′: igitur tempore PTOLEMÆI & HIPPARCHI fuit, non minor 1°. 20′, potius major. Cum igitur Mars minorem obtinuerit latitudinem Borealem, quam utravis dictarum ſtellarum, & ſub utraque tranſiverit (certum enim eſt, ſi in Nodo vel integro gradu abundemus, non ultra tria ſcrupula latitudinem in calculo vitiatam eſſe. Et jam ſupra cap. LXIV. oſtenſum eſt, incertiſſimum eſſe, an olim Marti quoque Borea latitudo in ſignis Auſtralibus major fuerit): Fruſtra itaque in voce προστεθεικέναι fui argutus. nec aliter illa explicanda eſt, quam de appoſitione ſtellarum in eandem longitudinem; quo nomine illa, quam ego dico, nihil impediente latitudine majore, æque eſſe potuit ac iſta Clara.

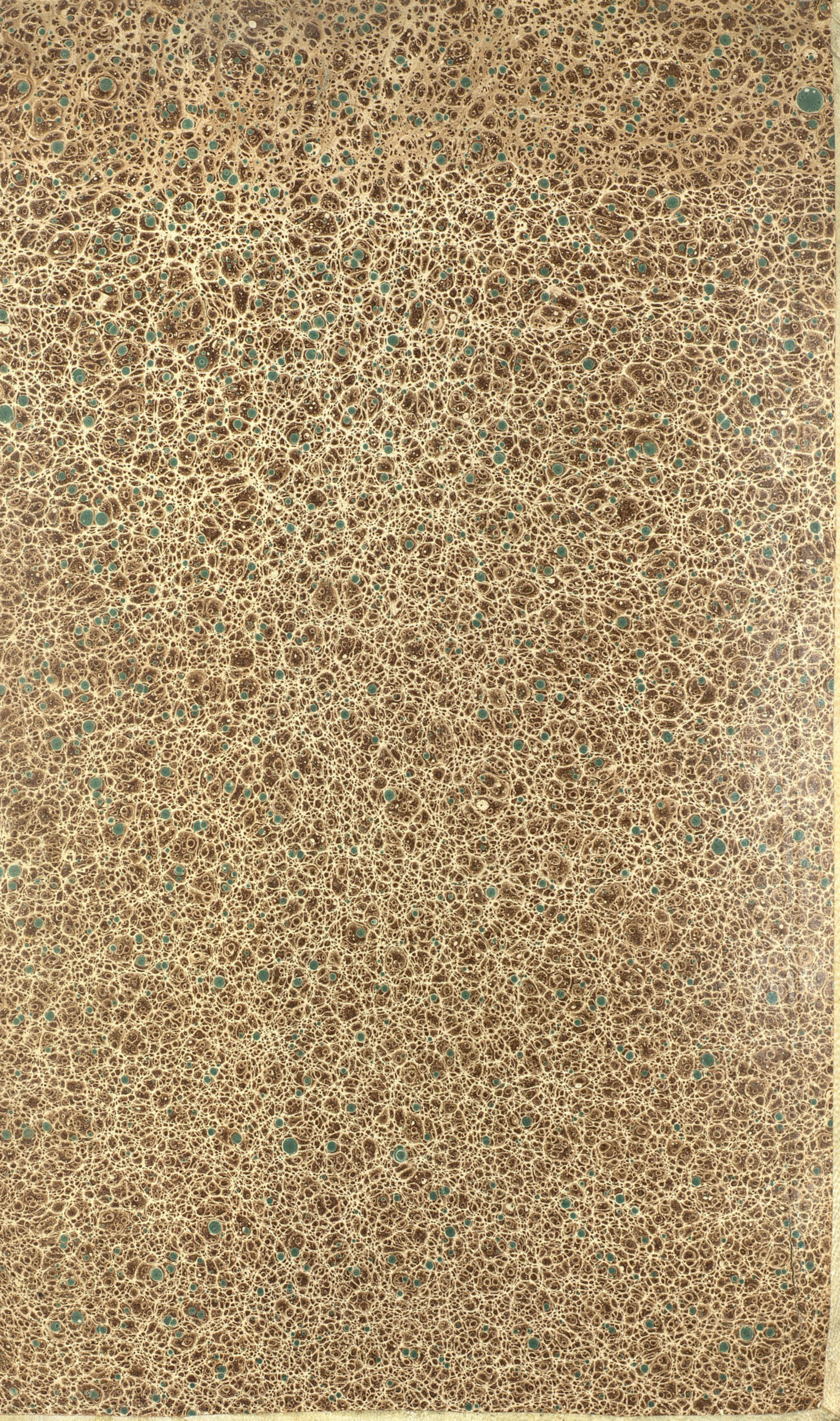
Vide num poſſit hic eſſe ſenſus, quod cum in Boreali parte frontis ſint tres ſtellæ in forma trianguli, Mars ſpectatus ſit in medio earum, & ſic *appoſitus fuerit Boreali fronti* Scorpii; factus nimirum fuerit una ex numero earum, quæ ſunt in Boreali parte frontis Scorpii. Obſervationis verba popularem habere ſenſum.

Ad hanc enim interpretationem facit & hoc, quod non dixit Obſervator *Boreali frontis* ſed *Boreali fronti*, quod non ſonat de una ſingulari ſtella ſed de parte conſtellationis integræ.

Nil igitur juvant nos hæ duæ antiquæ obſervationes, ad æſtimandam vel latitudinem vel orbium proportionem illius temporis.

ITAQVE CVM nihil nos impediant obſervationes contrariæ, confirmet vero nos ſumma rei veriſimilitudo: concludamus, eandem eſſe & hodie proportionem orbium, quæ fuit olim, latitudines vero maximas nonnihil hodie eſſe immutatas.





KEPLERO.

ASTRONOMIA

NOVA